made by Mansy

صلى ع النبى وإدعيلى دعوة حلوة

#دفعة المنوفية 2022

#قناة تالتة ثانوى 2022



الجزء الخاص بالإجابات

الفيزياء

$E=mc^2$

كتاب الأسئلة والمسائل

الصف الثالث الثانوي

للثانوية العامة و الأزهرية



الفيزياء

كتاب الإجابات

الصف 3 الثانوي

2022

1

(1)	(ب)	(2)	(ب)
(3)	(ج)	(4)	(ب)
(5)	(ب)	(6)	(د)
(7)	(أ)	(8)	(د)
(9)	(ب)	(10)	(ب)
(11)	(د)	(12)	(ج)
(13)	(ج)	(14)	(د)
(15)	(ب)	(16)	(ج)
(17)	(د)	(18)	(ب)
(19)	(ج)	(20)	(أ)
(21)	(ب)	(22)	(ج)
(23)	(د)	(24)	(د)
(25)	(أ)	(26)	(ب)
(27)	(ج)	(28)	(ج)
(29)	(ج)	(30)	(ج)
(31)	(ج)	(32)	(ج)
(33)	(د)	(34)	(ب)
(35)	(د)	(36)	(ج)
(37)	(أ)	(38)	(د)
(39)	(ب)	(40)	(أ)
(41)	(ب)	(42)	(ج)
(43)	(ب)	(44)	(ج)
(45)	(أ)	(46)	(د)
(47)	(د)	(48)	(د)
(49)	(أ)	(50)	(أ)
(51)	(ج)	(52)	(ج)
(53)	(ج)	(54)	(د)
(55)	(ج)	(56)	(ب)
(57)	(ب)	(58)	(ج)
(59)	(د)	(60)	(أ)
(61)	(ب)	(62)	(د)
(63)	(ب)	(64)	(د)
(65)	(د)	(66)	(ب)
(67)	(د)	(68)	(ب)
(69)	(أ)	(70)	(ج)

2

(1)

$$I = \frac{V}{R} = \frac{30}{6} = 5A$$

$$Q = It = 5 \times 90 = 450C$$

(2)

$$\because R = \rho_e \frac{\ell}{A}$$

$$\Rightarrow \therefore R = \frac{1.72\times10^{-8}\times30}{0.33\times10^{-6}} = 1.56\Omega$$

(3)

V=200V P_w=100W

$$1 - I = \frac{P_w}{V} = \frac{100}{220} = \frac{10}{22} = 0.45A$$

$$2 - R = \frac{V}{I} = \frac{220}{\frac{10}{22}} = 484\Omega$$

$$W = VIt = 220\times\frac{10}{22}\times10\times60 = 6\times10^4 J$$

(4)

$$Q = It = 5\times10^{-3}\times 10 = 0.05C$$

$$N = \frac{Q}{e} = \frac{0.05}{1.6\times10^{-19}} = 3.125\times10^{17} \text{electron}$$

(5)

$$\because R = \rho_e \frac{\ell}{A}$$

$$\Rightarrow \therefore R = \frac{1.79\times10^{-8}\times30}{2\times10^{-6}} = 0.2685\Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{3}{0.2685} = 11.17A$$

(6)

$$R=\frac{V}{I}=\frac{0.8}{2}=0.4\Omega$$

$$\sigma=\frac{\ell}{RA}$$

$$=\frac{30}{0.4\times0.3\times10^{-4}}=25\times10^{5}\Omega^{-1}m^{-1}$$

---

(7)

$$Q=It=5\times10^{-3}\times10=0.05C$$

$$N=\frac{Q}{e}=\frac{0.05}{1.6\times10^{-19}}=3.125\times10^{17}e$$

---

(8)

$$\because R=\rho_e\frac{\ell}{A}=\rho_e\frac{\ell}{\pi r^2}$$

$$\Rightarrow\therefore R=\frac{1.79\times10^{-8}\times5\times10^{3}}{\pi\times(\frac{0.64}{2}\times10^{-3})^2}=278.2\Omega$$

---

(9)

$$\frac{R_1}{R_2}=\frac{\ell_1A_2}{\ell_2A_1}$$

$$\frac{200}{R_2}=\frac{\ell_1 2A_1}{2\ell_1A_1}=\frac{1}{1}$$

$$\therefore R_2=200\Omega$$

---

(10)

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{\ell_A\pi r_B^2}{\ell_B\pi r_A^2}$$

$$\frac{8}{1}=\frac{2\ell_BA_B}{\ell_B\times\pi\times(4\times10^{-3})^2}$$

$$\therefore A_B=2\times10^{-4}\Omega$$

---

(11) فرق الجهد بين بداية السلك لنهايته :

$$V=240-220=20\ V$$

$$R=\frac{V}{I}=\frac{20}{80}=0.25\Omega$$

$$\ell=2\times2.5\times1000=5000m$$

$$R=\frac{0.25}{5000}=5\times10^{-5}\Omega$$

$$\because R=\rho_e\frac{\ell}{A}$$

$$\Rightarrow 0.25=\frac{1.57\times10^{-8}\times5000}{\pi r^2}$$

$$\therefore r=0.01m$$

---

(12)

$$\frac{R_1}{R_2}=\frac{\ell_1A_2}{\ell_2A_1}$$

$$\frac{10}{R}=\frac{50\times4\times10^{-6}}{20\times0.05\times10^{-4}}$$

$$R=5\Omega$$

---

(13)

$$\frac{R_{Al}}{R_{Cu}}=\frac{(\rho_e)_{Al}\rho_{Al}\ell_{Al}^2m_{Cu}}{(\rho_e)_{Cu}\rho_{Cu}\ell_{Cu}^2m_{Al}}$$

$$\frac{1}{1}=\frac{2(\rho_e)_{Cu}\frac{1}{3}\rho_{cu}m_{Cu}}{(\rho_e)_{Cu}\rho_{Cu}m_{Al}}$$

$$\frac{m_{Al}}{m_{Cu}}=\frac{2}{3}$$

---

(14)

$$\frac{R_1}{R_2}=\frac{(\rho_e)_1\rho_1\ell_1^2m_2}{(\rho_e)_2\rho_2\ell_2^2m_1}$$

$$\Rightarrow\therefore\frac{R_1}{R_2}=\frac{\ell_1^2m_2}{\ell_2^2m_1}\Rightarrow\therefore\frac{R_1}{R_2}=\frac{10^2\times0.2}{40^2\times0.1}=\frac{1}{8}$$

---

(15)

$$A_1\ell_1=A_2\ell_2\Rightarrow\therefore\frac{\ell_1}{4\ell_1}=\frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{\ell_1}{\ell_2}=\frac{A_2}{A_1}=\frac{1}{4}$$

$$\frac{R_1}{R_2}=\frac{\ell_1A_2}{\ell_2A_1}\Rightarrow\frac{R_1}{R_2}=\frac{1\times1}{4\times4}=\frac{1}{16}$$

$$R_2=16R_1$$

(16)

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{R_1 \cdot L_2 \cdot A_1}{R_2 \cdot L_1 \cdot A_2}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{L_2 \cdot \pi r_1^2}{L_1 \cdot \pi r_2^2}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{L_2 \cdot (2r_2)^2}{2L_2 \cdot r_2^2} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1}$$

(17)

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1}$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{R_1 A_1}{R_2 A_2} = \frac{\frac{1}{2} R_2 \times 2A_2}{R_2 \times A_1} = \frac{1}{1}$$

∴السلكان لهما نفس الطول

(18)

السلكان من نفس المادة ولهما نفس الطول

$$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\pi r_2^2}{\pi r_1^2}$$

$$\frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{49}{25}$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{49}{25}} = \frac{7}{5}$$

(19)

في جميع مسائل سحب (أو إعادة تشكيل) الموصلات

حجم الموصل قبل وبعد السحب ثابت

$V = AL = Const.$

أي أن الطول يتناسب عكسياً مع مساحة المقطع

نفرض أن : قبل السحب

$L_1 = L$ - $A_1 = A$ - $R_1 = 2\Omega$

أمثال 3 بعد السحب : زاد الطول

∴تقل المساحة للثلث

$L_1 = 3L$ - $A_1 = \frac{1}{3}A$ - $R_1 = ...?$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1 A_2}{L_2 A_1} \therefore \frac{2}{R_2} = \frac{L \times \frac{1}{3}A}{3L \times A}$$

$R_2 = 18\ \Omega$

(20)

a. قبل السحب نفرض أن

$A_1 = A$ - $L_1 = L$ - R_1

بعد السحب∴

$A_2 = 2A$ - $L_2 = \frac{1}{2}L$ - R_2

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2 A_1}{L_1 A_2} \therefore \frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{1}{2}L \times A}{L \times 2A} = \frac{1}{4}$$

b. المقاومة النوعية ثابتة 1 : 1

c. التوصيلية الكهربية ثابتة 1 :1

(21)

قبل السحب	بعد السحب
$R_1 = 1\Omega$	$R_2 = ...?$
$r_1 = r$	$r_2 = \frac{1}{2}r$
$L_1 = L$	$L_2 = ...?$

نوجد طول الموصل بعد السحب

حجم الموصل قبل السحب V_{ol1} = حجم الموصل بعد V_{ol2}

$$A_1L_1 = A_2L_2 \Rightarrow \pi r_1^2 L_1 = \pi r_2^2 L_2$$

$$r^2 L = (\tfrac{1}{2}r)^2 L_2 \Rightarrow \therefore L_2 = 4L$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2 A_1}{L_1 A_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2}\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

$$\frac{5}{R_2} = \frac{l}{4l}\left(\frac{\frac{1}{2}r}{r}\right)^2$$

$R_2 = 80\ \Omega$

(22)

$$\because \ell \alpha \frac{1}{r^2}$$

$$\therefore \frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \Rightarrow \therefore \frac{4}{\ell_2} = \frac{(0.5\times10^{-3})^2}{(1\times10^{-3})^2}$$

$\ell_2 = 16m$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\ell_1 r_2^2}{\ell_2 r_1^2}$$

$$\frac{0.3}{R_2} = \frac{4}{16} \times \frac{(0.5\times10^{-3})^2}{(1\times10^{-3})^2}$$

$R_2 = 4.8\Omega$

(23)

a) Slope (A) = R_A =

$$\frac{V}{I} = \tan 60 = \sqrt{3}$$

$$\text{Slope (B)} = R_B = \frac{V}{I} = \tan 30 = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \therefore \frac{\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = \frac{3\times10^{-6}}{A_A}$$

$$\Rightarrow \therefore A_A = 1\times10^{-6}\,m^2$$

b) $\frac{R_A}{R_B} = \frac{\ell_A}{\ell_B} \Rightarrow \therefore \frac{\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = \frac{\ell_A}{3}$

$$\Rightarrow \therefore \ell_A = 9m$$

---

(24) $R = \frac{V}{I} = \frac{220}{22} = 10\Omega$

$$\because R = \frac{\rho_e \ell^2 \rho}{m}$$

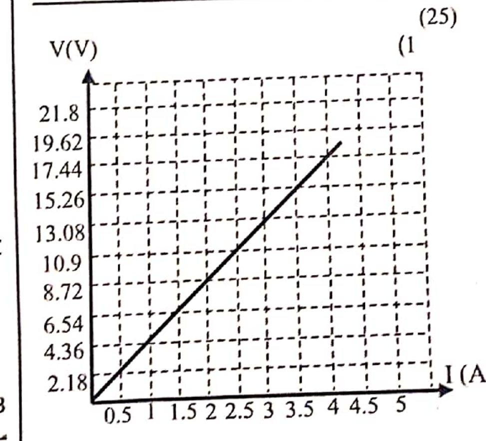
$$\therefore m = \frac{\rho_e \ell^2 \rho}{R} = \frac{10^{-6}\times 4^2 \times 2700}{10}$$

$$\therefore m = 4.32\times10^{-3}\,Kg$$

---

(25)

(1

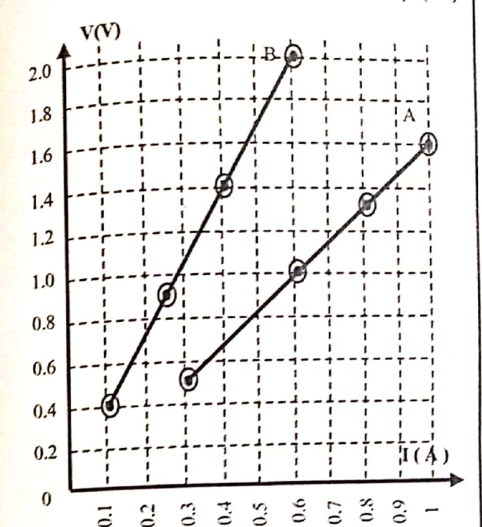


a) نعم يحقق قانون أوم لان النسبة بين شدة التيار وفرق الجهد مقدار ثابت (قيمة المقاومة الكهربية)

b) $R = \frac{V}{I} = \frac{2.18}{0.5} = 4.36\Omega$

c) $\rho_e = \frac{RA}{\ell} = \frac{2\times10^{-5}\times1\times10^{-6}}{20} = 1\times10^{-12}\,\Omega m$

(26) ا) الرسم كما بالشكل



ب) $\because R = \frac{V}{I}$ أي أنميل الخط المستقيم يدل على مقاومة السلك

$$\text{slopeA} = \frac{1.3-1}{0.82-0.63} = 1.579\Omega$$

$$\text{slopeB} = \frac{2-1.4}{0.63-0.44} = 3.157\Omega$$

∴ مقاومة السلك B أكبر من مقاومة السلك A

ج) $\because R = \rho_e \frac{\ell}{A}$ والسلكان من نفس المادة ولهما نفس الطول

∴ يختلفان في مساحة المقطع وحيث أن :

المقاومة تتناسب عكسيا مع مساحة المقطع ومقاومة السلك B أكبر من مقاومة السلك A ∴ سمك السلك A أكبر من سمك السلك B

إجابات الفصل الأول الدرس 2

1

(1)	ب	(2)	ب
(3)	ج	(4)	ب
(5)	د	(6)	ب
(7)	ب	(8)	أ
(9)	د	(10)	د
(11)	د	(12)	ج
(13)	ج	(14)	أ
(15)	د	(16)	أ
(17)	ب	(18)	د
(19)	ج	(20)	ب
(21)	ب	(22)	د
(23)	ب	(24)	ج
(25)	أ	(26)	ب
(27)	ج	(28)	ب
(29)	أ	(30)	د
(31)	د	(32)	ج
(33)	أ	(34)	أ
(35)	ب	(36)	ج
(37)	د	(38)	ب
(39)	ج	(40)	أ
(41)	ب	(42)	د
(43)	ب	(44)	ج
(45)	ب	(46)	د
(47)	أ	(48)	ج
(49)	د	(50)	ج
(51)	د	(52)	ب
(53)	د	(54)	ب
(55)	ب	(56)	أ
(57)	أ	(58)	أ
(59)	د	(60)	ج
(61)	د	(62)	ج
(63)	ب	(64)	د
(65)	ب	(66)	ج
(67)	ج	(68)	ج
(69)	أ	(70)	ج
(71)	أ	(72)	ج
(73)	ب	(74)	ج
(75)	ب	(76)	ج
(77)	د	(78)	ج
(79)	ب	(80)	د

ثانيا : إجابة تدريبات على حساب المقاومة المكافئة لدائرة

(1)	ب	(2)	ج
(3)	أ	(4)	د
(5)	ج	(6)	أ
(7)	د	(8)	ب
(9)	ج	(10)	ب
(11)	ب	(12)	ج
(13)	ج	(14)	د
(15)	ب	(16)	ج
(17)	ب	(18)	ب
(19)	ج	(20)	أ
(21)	ب	(22)	ب
(23)	د	(24)	ب
(25)	أ ، ب	(26)	ب ، د
(27)	د ، ج	(28)	ج ، أ
(29)	ج ، ب	(30)	د ، ج

2

(1) ❶ التوالي :

$R_t = R_1 + R_2 + R_3 = 100 + 150 + 80 = 330\Omega$

❷ التوازي :

$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{100} + \frac{1}{150} + \frac{1}{80} = \frac{7}{240}$

$\therefore R_t = 34.28\Omega$

2) أ -

12Ω 12Ω 12Ω

$R_t = NR = 3 \times 12 = 36\,\Omega$

2) ب -

$R' = \frac{R}{N} = \frac{12}{3} = 4\Omega$

2) جـ -

$R_t = R_1 + R_2 = 12 + 12 = 24\,\Omega$

$R_t = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{24 \times 12}{24 + 12} = 8\Omega$

2) د -

$R' = \frac{R}{N} = \frac{12}{2} = 6\Omega$

$R_t = 6 + 12 = 18\,\Omega$

3) -1

-2

-3

4)

$R' = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow$

$75 = \frac{300 \times R_2}{300 + R_2} \Rightarrow\Rightarrow \therefore R_2 = 100\Omega$

5)

6)

$R_{الكلية} = R_{المجموعة} + R$

$5.4 = R_{المجموعة} + 4$

$\therefore R_{المجموعة} = 5.4 - 4 = 1.4\Omega$

$R' = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow$

$1.4 = \frac{4 \times R_2}{4 + R_2} \Rightarrow\Rightarrow \therefore R_2 = 2.1\Omega$

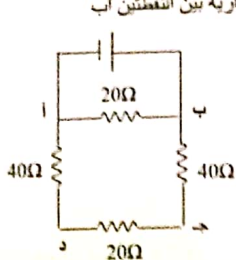
7) عند توصيل البطارية بين النقطتين أجـ

$R_{علوي}' = 20 + 40 = 60\Omega$

$R_{سفلي}' = 20 + 40 = 60\Omega$

$R_{كلي} = \frac{60}{2} = 30\Omega$

عند توصيل البطارية بين النقطتين أب

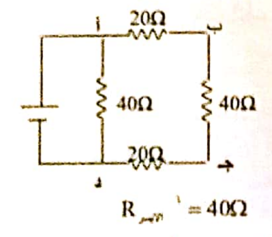


$R_{علوي}' = 20\Omega$

$R_{سفلي}' = 40 + 20 + 40 = 100\Omega$

$R_{كلي} = \frac{100 \times 20}{100 + 20} = 16.6\Omega$

عند توصيل البطارية بين النقطتين أد



$R_{الايمن}' = 40\Omega$

$R_{الايسر}' = 20 + 40 + 20 = 80\Omega$

$R_{كلي} = \frac{80 \times 40}{80 + 40} = 26.66\Omega$

8)

$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{5}{12}$

$\therefore R_t = 2.4\Omega$

$R_{الكلية} = R_{المجموعة} + R_4$

$3.9 = 2.4 + R_4$

$\therefore R_4 = 3.9 - 2.4 = 1.5\Omega$

9) الحلقة مقاومتها 24 أوم ومقسمة الي نصفين متساويين كل نصف مقاومته 12 أوم متصلين على التوازي بسبب أن التيار يتجزأ فيها .

❶ عند فتح المفتاح : يلغي النصف الأيمن من الحلقة وبالتالي النصف الأيسر من الحلقة توازي مع المقاومة 6 أوم

$R' = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega$

❷ عند غلق المفتاح : تصبح الحلقة مقاومتان على التوازي قيمة كلا منهما 12 أوم والمجموعة توازي مع المقاومة 6 أوم .

$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{12} = \frac{1}{3}$

$\therefore R_t = 3\Omega$

10) نلاحظ أن جهد النقط b ، d متساويين وبالتالي تصبحان كنقطة واحدة وتلغى المقاومة التي بينهما فيصبحان الضلعين ab ، ad متصلين على التوازي ، والضلعين cb ، cd متصلين على التوازي والمجموعتين على التوالي لكن توازي مع الضلع ad

$R' = \frac{10}{2} = 5\Omega$ $\quad R' = \frac{10}{2} = 5\Omega$

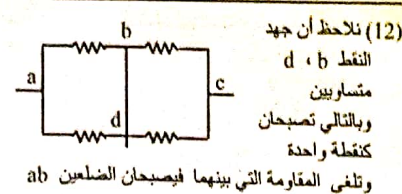
$R_{eq} = 5 + 5 = 10\,\Omega$

$R_t = \frac{10}{2} = 5\Omega$

11) نلاحظ أن جهد النقط b ، d متساويين وبالتالي تصبحان كنقطة واحدة وتلغى المقاومة التي بينهما فيصبحان الضلعين ab ، ad متصلين على التوازي ، والضلعين cb ، cd متصلين على التوازي والمجموعتين على التوالي

$R_T = \frac{10}{2} + \frac{10}{2} = 10\Omega$

(12) نلاحظ أن جهد النقط b ، d متساويين وبالتالي تصبحان كنقطة واحدة وتلغى المقاومة التي بينهما فيصبحان الضلعين ab



ad ، متصلين على التوازي ، والضلعين cb ، cd متصلين على التوازي والمجموعتين على التوالي

$R_T = \frac{10}{2} + \frac{10}{2} = 10\Omega$

13) في حالة التوالي :

$\because R^{\backslash} = R_1 + R_2 , \therefore 27 = R_1 + R_2$

$\therefore R_1 = (27 - R_2)$

في حالة التوازي :

$\because R^{\backslash} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow \therefore 6 = \frac{(27-R_2)R_2}{27} \Rightarrow$

$\therefore 162 = 27R_2 - R_2^2 \Rightarrow$

$\therefore R_2^2 - 27R_2 + 162 = 0$

$\therefore (R_2 - 9)(R_2 - 18) = 0 \Rightarrow \therefore R_2 = 9 or 18\Omega, \Rightarrow$

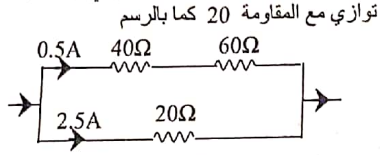
$\therefore R_1 = 9 or 18\Omega$

14) نحسب أولا شدة التيار المار في كل مقاومة حتى نتمكن من معرفة طريقة التوصيل :

$\because I = \frac{V}{R}$ $\therefore I_1 = \frac{50}{20} = 2.5A$ ، $\therefore I_2 = \frac{20}{40} = 0.5A$

، $\therefore I_3 = \frac{30}{60} = 0.5A$

∵ شدة التيار في المقاومتين 40 ، 60 متساوية وفرق الجهد لهما مختلف ∴ المقاومتان توالي والمجموعة توازي مع المقاومة 20 كما بالرسم



المقاومتان 40 ، 60 توالي فتكون

$R_{توالي} = 60 + 40 = 100\ \Omega$

المقاومة 100 والمقاومة 20 توازي فتكون المقاومة الكلية

$R^{\backslash} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{100\times20}{100+20} = 16.67\Omega$

$I_{كلي} = 0.5 + 2.5 = 3A$

15)

$R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\ \Omega$, $R_3 = 40\ A$

$I_1 = 0.4A$ - $I_2 = 0.5A$ - $I_3 = 0.1A$

$V_1 = I_1R_1 = 0.4 \times 10 = 4V$

$V_2 = I_2R_2 = 0.5\times20 = 10\ V$

$V_3 = I_3R_3 = 0.1\times40 = 4V$

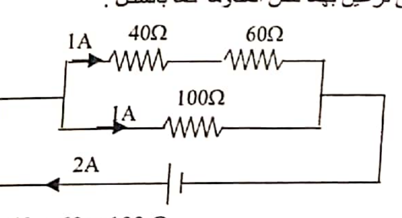
∵ شدة التيار في المقاومتين 10 ، 40 غير متساوية وفرق الجهد لهما متساوي

∴ المقاومتان توازي والمجموعة توالي مع المقاومة 20

$R_{توازي} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{40\times10}{40+10} = 8\Omega$ ،

$\therefore R_t = R_{توازي} + 20 = 8 + 20 = 28\ \Omega$

16) لكي يمر شدة تيار في كل مقاومة = 1 أمبير فيكون التيار الكلي يتجزأ الي قسمين متساويين أي يتجزأ على فرعين بهما نفس المقاومة كما بالشكل :



$R^{\backslash} = 40 + 60 = 100\ \Omega$

$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{100\times100}{100+100} = 50\Omega$

$V = IR = 2\times50 = 100V$

17) ❶ قراءة الأميتر :

$I_{فرع} \times R_{فرع} = I_{فرع} \times R_{فرع}$

$3\times10 = I_{فرع} \times 5$

$I_{فرع} = 6A$

❷ قراءة الفولتميتر :

$I_{كلي} = I_1 + I_2 = 3 + 6 = 9\ A$

$V = IR = 9\times8 = 72V$

18)

$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{20}{5} = 4A$

$I_{كلي} \times R_{كلي} = I_{فرع} \times R_{فرع}$

$4\times\frac{30\times10}{30+10} = I_{فرع} \times10$

$I_{2فرع} = 3A$

19) أجب بنفسك

20) أولا: حساب تيار الفرع العلوي من الشكل :

$I_{كلي} \times R_{كلي} = I_{فرع} \times R_{فرع}$

$12\times\frac{6\times6}{6+6} = I_{فرع} \times 6$

$I_{فرع علوي} = 6A$

ثانيا : حساب قراءة الأميترات A_1 ، A_2

$I_{كلي} \times R_{كلي} = I_{فرع} \times R_{فرع}$

$6\times\frac{3\times6}{3+6} = I_{فرع} \times 6$

$I_1 = 2A$

$I_2 = 6 - 2 = 4A$

$I_3 = 12 - 6 = 6A$

21)

$R^{\backslash} = \frac{V}{I} = \frac{220}{10} = 22\Omega$

$R_{مصباح} = 22 - 4 = 18\Omega$

نلاحظ أن المقاومة الكلية للمصابيح أقل من مقاومة المصباح الواحد وبالتالي يكون التوصيل للمصابيح على التوازي .

$R_{مصباح} = \frac{R}{N} \Rightarrow \therefore 18 = \frac{270}{N}$

$\therefore R = \frac{270}{18} = 15$ مصباح

22)

$R^{\backslash} = \frac{V}{I} = \frac{120}{15} = 8\Omega$

نلاحظ أن المقاومة الكلية للمقاومات أقل من قيمة المقاومة الواحدة وبالتالي يكون التوصيل على التوازي .

$R_{مصباح} = \frac{R}{N} \Rightarrow \therefore 8 = \frac{40}{N}$

$\therefore R = \frac{40}{8} = 5$ مقاومات

23)

$\rho_{e1} = \rho_{e2}$ ، $L_1 = L_2$ ، $A_1 = 2A_2$

$\frac{R_1A_1}{L_1} = \frac{R_2A_2}{L_2} \Rightarrow \therefore R_1 2A_2 = R_2A_2$

$\therefore 2R_1 = R_2$

$\because \frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \therefore \frac{R_1}{2R_1} = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \therefore I_1 = 2I_2$

$I = I_1 + I_2 \Rightarrow \therefore I = 3I_2$

$\therefore I_2 = 1A$

$I_1 = 2A$

24)

$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12\times6}{12+6} = 4\Omega$

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{30} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{1}{5}$

$\therefore R = 5\Omega$

$R_{كلي} = 4 + 5 + 8 = 17\Omega$

❶ حساب شدة التيار الكلي و فرق جهد المقاومة 8 أوم

$I = \frac{V}{R} = \frac{48}{4} = 12A$

شدة التيار المار عبر المقاومة 8 أوم = 12 أمبير وهو التيار الكلي المار بالدائرة .

فرق الجهد بين طرفي المقاومة 8 أوم

$= IR = 12\times8 = 96V$

❷ فرق الجهد بين طرفي المقاومة 10 أوم

$IR = 12\times5 = 60V$

❸ فرق الجهد بين A ، B

$IR = 12\times17 = 204V$

حل آخر :

$48 + 60 + 96 = 204\ V$

25) ❶ المقاومات R_2 ، R_3 ، R_4 توالي والمجموعة توازي مع المقاومة R_5

$20 + 40 = 100\ \Omega$

$\frac{\times R_2}{R_2} = \frac{100\times25}{100+25} = 20\Omega$

المقاومات R_1 ، $R_2^{\backslash}$

$R' = 40 + 20 + 40 = 100\ \Omega$

❷ شدة التيار المار خلال المقاومة R_1 هو التيار الكلي

$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{200}{100} = 2A$

❸ شدة التيار خلال المقاومة R_5

$I_{\text{يمين}} \times R_{\text{يمين}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$2 \times 20 = I_{\text{فرع}} \times 25$

$I = 1.6A$

(26 ❶ قراءة الفولتميتر (V)

$V = IR = 0.5 \times 16 = 8V$

$V_R = 12 - 8 = 4\ V$

❷ قيمة المقاومة (R_2)

$\because I = \frac{V}{R} = \frac{4}{4} = 1A$

$I_2 = 1 - 0.5 = 0.5\ A$

$R = \frac{V}{I_2} = \frac{8}{0.5} = 16\Omega$

(27

$I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

تيار فرع المقاومة 20 أوم

$1.2 \times 60 = I_{\text{فرع}} \times 20$

$I_{1\text{فرع}} = 3.6A$

تيار فرع المقاومة 30 أوم

$1.2 \times 60 = I_{\text{فرع}} \times 30$

$I_{\text{فرع}} = 2.4A$

تيار فرع المقاومة 40 أوم :
هو التيار الكلي

$I = 1.2 + 3.6 + 2.4 = 7.2\ A$

(28

3Ω
6Ω
9Ω

$R = \frac{3 \times 6}{3+6} + 9 = 11\Omega$

شدة التيار المار في المقاومة 9 أوم هي شدة التيار الكلي وتساوي 10 أمبير

شدة التيار المار في المقاومة 3 أوم

$I_{\text{توازي}} \times R_{\text{توازي}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$10 \times \frac{3 \times 6}{3+6} = I_{YZ\text{فرع}} \times 3$

$I_{\text{فرع}} = 6.67A$

شدة التيار المار في المقاومة 6 أوم

$I_{\text{فرع}} = 10 - 6.67 = 3.33\ A$

فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة

$V_1 = IR = 10 \times 9 = 90V$

$V_2 = IR = 6.67 \times 3 = 20V$

$V_3 = IR = 3.33 \times 6 = 20V$

(29

$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{8 \times 12}{8+12} = 4.8\Omega$

$I = \frac{V}{R} = \frac{24}{4.8} = 5A$

(30 التيار الكلي يمر في المقاومة 4 أوم

$I = \frac{V}{R} = \frac{4}{4} = 1A$

$I_{\text{توازي}} \times R_{\text{توازي}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$1 \times \frac{80 \times 120}{80+120} = I_{\text{فرع}} \times 80$

$I_{1\text{فرع}} = 0.6A$

$I_{2\text{فرع}} = 1 - 0.6 = 0.4A$

$V_1 = IR = 1 \times 48 = 48V$

(31

$V = IR'$

$3 = 0.01 \times \frac{500 \times R}{500 + R}$

$300 = \frac{500 \times R}{500 + R}$

$R = 750\Omega$

(32

$R = \frac{6 \times 3}{6+3} = 2\Omega$

$R' = 2 + 8 = 10\Omega$

$R = \frac{10}{2} = 5\Omega$

$I = \frac{V}{R} = \frac{10}{5} = 2A$

$I_{\text{توازي}} \times R_{\text{توازي}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$2 \times 5 = I_{\text{فرع}} \times 10$

$I_{\text{فرع}} = 1A$

$1 \times \frac{3 \times 6}{3+6} = I_{\text{فرع}} \times 6$

$I_{\text{فرع}} = 0.33A$

(33

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{10} + \frac{1}{40} = \frac{1}{2}$

$\therefore R = 2\Omega$

$I_{\text{توازي}} \times R_{\text{توازي}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$40 \times 2 = I_{\text{فرع}} \times 4$

$I_{\text{فرع}} = 20A$

$40 \times 2 = I_{\text{فرع}} \times 8$

$I_{\text{فرع}} = 10A$

$40 \times 2 = I_{\text{فرع}} \times 10$

$I_{\text{فرع}} = 8A$

$40 \times 2 = I_{\text{فرع}} \times 40$

$I_{\text{فرع}} = 2A$

(34

$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12 \times 6}{12+6} = 4\Omega$

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{30} + \frac{1}{60} + \frac{1}{20} = \frac{1}{10}$

$\therefore R = 10\Omega$

$R_{\text{الكلية}} = 10 + 4 + 5 = 19\Omega$

❶ حساب شدة التيار الكلي :

$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{48}{4} = 12A$

❷ شدة التيار المار عبر المقاومة 8 أوم = 12 أمبير وهو التيار الكلي المار بالدائرة .

❸ فرق الجهد بين طرفي المقاومة 20 أوم

$V = IR = 12 \times 10 = 120V$

(35 ❶ قيمة المقاومة Z :

$I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$0.5 \times 5 = 1 \times R_Z$

$R_Z = 2.5\Omega$

❷

$V_R = 7.5 - 2.5 = 5V$

$R = \frac{V}{I} = \frac{5}{1.5} = 3.33\Omega$

❸

$V_{AB} = V_A - V_B = (1 \times 2.5) - (0.5 \times 5) = 0$

حيث أن جهد النقطة A يساوي جهد النقطة B وبالتالي فرق الجهد بينهما = صفر .

(36

$R_{\text{عرض}} = \frac{R}{6} = \frac{60}{6} = 10\Omega$

$\therefore R_{\text{طول}} = 2 \times 10 = 20\Omega$

أ
20Ω
د
10Ω
10Ω
ب
20Ω
ج

$R' = 20 + 10 + 20 = 50\Omega$

$R_3 = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{50 \times 10}{50+10} = 8.33\Omega$

(37

a)

$R' = 5 + 5 = 10\Omega$

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} = \frac{1}{2.5}$

$R = 2.5\Omega$

$= 2.5 + 2.5 = 5\Omega$

b) حساب شدة التيار الكلي :

$\frac{V}{R} = \frac{15}{5} = 3A$

c)

$= IR = 3 \times 2.5 = 7.5V$

38) حساب المقاومة المكافئة للدائرة

$R_3 = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6\times3}{6+3} = 2\Omega$

$Rt = 2 + 2 = 4\Omega$

$I_1 = \frac{V}{R'} = \frac{12}{4} = 3A$

قراءة الأميتر A_1 هي شدة التيار الكلي في الدائرة = 3A

حساب قراءة الأميتر A_2:

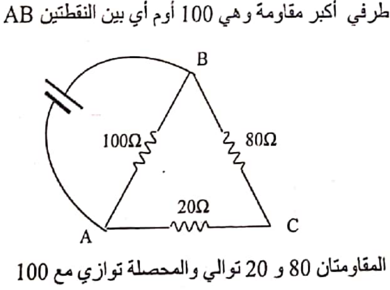
$I_{توازي} \times R_{توازي} = I_{فرع} \times R_{فرع}$

$3\times2 = I_{فرع} \times 3$

$I_{فرع} = 2A$

39) أجب بنفسك

40) ❶ لكي يمر اقل تيار في الدائرة لابد من ان تكون المقاومة المكافئة اكبر ما يمكن ، فتوصل البطارية بين طرفي أكبر مقاومة وهي 100 أوم أي بين النقطتين AB



المقاومتان 80 و 20 توالي والمحصلة توازي مع 100

$R' = 80 + 20 = 100\Omega$

$R_3 = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{100\times100}{100+100} = 50\Omega$

❷ لكي يمر أعلي تيار في الدائرة لابد أن المقاومة المكافئة اقل ما يمكن ، فتوصل البطارية بين طرفي اقل مقاومة وهي 20 أوم أي بين النقطتين AC

B
100Ω
80Ω
A
20Ω
C

المقاومتان 80 و 100 توالي والمحصلة توازي مع 20

$R' = 80 + 100 = 180\Omega$

$R_3 = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{180\times20}{180+20} = 18\Omega$

41) أجب بنفسك

إجابات الفصل الأول • الدرس 3

1

(1)	ب	(2)	أ
(3)	ج	(4)	ج
(5)	ج	(6)	ب
(7)	ج	(8)	د
(9)	ب	(10)	ب
(11)	ج	(12)	ج ، أ
(13)	أ	(14)	أ
(15)	ب	(16)	ج
(17)	ب	(18)	ب
(19)	ب	(20)	ج
(21)	ج	(22)	د
(23)	ج	(24)	ب
(25)	أ	(26)	أ
(27)	ج	(28)	ب
(29)	ب	(30)	ج
(31)	ب	(32)	ج
(33)	ب	(34)	د
(35)	ج	(36)	ج
(37)	ب	(38)	ج
(39)	ج	(40)	أ
(41)	ج	(42)	أ

(43)	ب	(44)	ب
(45)	ج	(46)	ج
(47)	ب	(48)	أ
(49)	ب	(50)	د
(51)	ب	(52)	ج
(53)	د	(54)	د
(55)	ج	(56)	ب
(57)	ب	(58)	د
(59)	أ	(60)	د
(61)	ج	(62)	ب
(63)	د	(64)	ج
(65)	ج	(66)	أ
(67)	ج	(68)	ج
(69)	د	(70)	ب

2

(1) ❶

$R' = 25 + 70 + 84 = 179\Omega$

$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{45}{179+1} = 0.25A$

❷

$V_1 = IR = 0.25\times25 = 6.25V$

$V_2 = IR = 0.25\times70 = 17.5V$

$V_3 = IR = 0.25\times84 = 21V$

(2) ❶

$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{12}{4.7+0.3} = 2.4A$

❷ $V = IR = 2.4\times4.7 = 11.28V$

(3)

a. $I = \frac{V_B}{R_t} \Rightarrow \therefore 2 = \frac{12}{3R} \Rightarrow \therefore R = 2\Omega$

b. $I = \frac{V_B}{R_t} = \frac{12}{1.33} = 9A$

(4) ❶

$R' = \frac{3\times6}{3+6} + 7 = 9\Omega$

❷

$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{18}{9+0} = 2A$

❸

$I_{توازي} \times R_{توازي} = I_{فرع} \times R_{فرع}$

$2\times2 = I_{1فرع} \times 3$

$I_{1فرع} = 1.33A$

$I_{2فرع} = 2 - 1.33 = 0.667A$

(5)

$R = \frac{\rho_e \ell}{A} = \frac{5\times10^{-7}\times30}{0.3\times10^{-4}} = 0.5\Omega$

$R_t = 8.5 + 0.5 = 9\Omega$

$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{18}{9+1} = 1.8A$

(6) ❶

$R' = \frac{300\times200}{300+200} + 400 = 520\Omega$

$I = \frac{V_B}{R'} = \frac{130}{520} = 0.25A$

$V = IR_{توازي} = 0.25\times\frac{300\times200}{300+200} = 30V$

❷

$R' = \frac{400\times200}{400+200} + 300 = 433.33\Omega$

$I = \frac{V_B}{R'} = \frac{130}{433.33} = 0.3A$

$V = IR_{توازي} = 0.3\times\frac{400\times200}{400+200} = 40V$

(7)

$V_B = I(R+r) =$

$1.5 = 2(0.5+r)$

$r = 0.25\Omega$

$V_B = I(R+r)$

$1.5 = 1.2(R+0.25)$

$R = 1\Omega$

$\because \rho_e = \frac{RA}{\ell} = \frac{1\times\pi(1\times10^{-3})^2}{10\times10^{-2}} = 3.14\times10^{-5}\Omega.m$

$\sigma = \frac{1}{\rho_e} = \frac{1}{3.14\times10^{-5}} = 31.8\times10^3\Omega^{-1}m^{-1}$

(8)

$V_B = I(R+r) = 125\times10^{-3}(10.6+r)$.........(1)

$V_B = I(R+r) = 0.5(1.9+r)$.........(2)

من (1) ، (2)

$125\times10^{-3}(10.6+r) = 0.5(1.9+r)$

$\therefore r = 1\Omega$

بالتعويض في المعادلة (1)

$V_B = I(R+r) = 125\times10^{-3}(10.6+1) = 1.45V$

(9)

محصلة الطرف الايمن :

$R_1{}' = 3+7 = 10\Omega$

$R' = \frac{10}{2} = 5\Omega$

محصلة الطرف الايسر :

$R_1{}' = 5+10 = 15\Omega$

$R' = \frac{15}{2} = 7.5\Omega$

❶ المقاومة المكافئة :

$Rt = 7.5+5 = 12.5\Omega$

❷ شدة التيار الكلي :

$I = \frac{V_B}{R'+r} = \frac{27}{12.5+1} = 2A$

❸ فرق الجهد بين b ، c

$V = IR = 2\times7.5 = 15\ V$

(10)

❶

$R' = \frac{15}{3} = 5\Omega$

$Rt = 5+0.3 = 5.3\Omega$

$I = \frac{V_B}{R'+r} = \frac{24}{5.3+0.7} = 4A$

❷

$I_{\text{فرع}} = \frac{4}{3} = 1.333A$

❸

$V = IR'_{\text{توازي}} = 4\times5 = 20V$

❹

$V = IR = 4\times0.3 = 1.2V$

❺

$V = V_B - Ir = 24 - 4\times0.7 = 21.2V$

(11)

❶

$R_1{}' = \frac{10}{2}+5 = 10\Omega$

$R_2{}' = \frac{10}{2} = 5\Omega$

$R_t = 5+9 = 14\Omega$

$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{15}{14+1} = 1A$

❷

$I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$1\times5 = I_{\text{فرع}}\times10$

$I_{\text{فرع}} = 0.5A$

❸

$P_W = I^2R = 1^2\times9 = 9Watt$

$W = P_W.t = 9\times120 = 1080J$

(12)

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3} = \frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6} = \frac{1}{1}$

$\therefore R_t = 1\Omega$

$\therefore R_t = \frac{8}{2}+5 = 9\Omega$

$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{12}{9+1} = 1.2A$

$I \times R_{\text{توازي}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$1.2\times4 = I_{\text{فرع}}\times8$

$I_{\text{فرع}} = 0.6A$

❶

$I\times R_{\text{توازي}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$0.6\times1 = I_{\text{فرع}}\times3$

$I_{\text{فرع}} = 0.2A$

❷

$V = IR = 0.6\times8 = 4.8V$

❸

$V = V_B - Ir = 12 - 1.2\times1 = 10.8V$

(13)

❶ (BD)

❷

$R'_{\text{علوي}} = 10+40 = 50\Omega$

$R'_{\text{سفلي}} = 30+20 = 50\Omega$

$R = \frac{50}{2} = 25\Omega$

$I' = 0.25+0.25 = 0.5A$

$V_B = I(R+r) = 0.5(25+1) = 13V$

(14)

الطرف الايسر المقاومتان 4 ، 4 توازي والمحصلة توالي مع المقاومة 2

$R_{t1} = \frac{4}{2}+2 = 4\Omega$

الطرف الايمن المقاومتان 6 ، 6 توازي والمحصلة توالي مع المقاومة 1

$R_{t2} = \frac{6}{2}+1 = 4\Omega$

الطرفان متصلين علي التوازي

$R_t = \frac{4}{2} = 2\Omega$

$I = \frac{V_{B2}-V_B}{R+r_1+r_2} = \frac{12-2}{2+0+0} = 5A$

(15)

3Ω 6Ω 2Ω 30V 1Ω 5Ω

$R' = \frac{6\times3}{6+3}+2+5 = 9\Omega$

$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{30}{9+1} = 3A$

$I \times R_{\text{توازي}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$3\times2 = I_{\text{فرع}}\times6$

$I_{\text{فرع}} = 1A$

(16)

بعد تعديل الشكل :

$V_B = 12V$ $r = 1\Omega$ 4Ω 24Ω 4Ω 12Ω 10Ω

$R_1{}' = \frac{24\times12}{24+12} = 8\Omega$

$R_2{}' = \frac{4}{2} = 2\Omega$

$R_3{}' = 2+8 = 10\Omega$

$R_T = \frac{10}{2} = 5\Omega$

$I = \frac{12}{5+1} = 2A$

$I_{\text{توازي}} \times R_{\text{توازي}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$2\times5 = I_{\text{فرع}}\times10$

$I_{\text{فرع}} = 1A$

$I_{\text{توازي}} \times R_{\text{توازي}} = I_{\text{فرع}} \times R_{\text{فرع}}$

$1\times8 = I_{\text{فرع}}\times12$

$I_{\text{فرع}} = 0.67A$

(17)

$\times 12 = I\times\frac{6\times12}{6+12} \quad \therefore I = 4\ A$

$= \frac{V_B}{R'+r} \Rightarrow \therefore 4 = \frac{64}{R'+1}$

$= 15\Omega$

$R_{eq} = \frac{6\times12}{6+12}+3 = 7\Omega$

$= 15-7 = 8\Omega$

(18)

❶ عند فتح المفتاح لا يمر تيار كهربي وبالتالي:

$V = V_B = 15\ V$

❷ $I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{15}{7.2 + 0.3} = 2A$

$V = V_B - Ir$

$V = 15 - 2 \times 0.3 = 14.4V$

(19)
❶ $V_B = 12V$
❷ $V_B = V + Ir$

$12 = 9 + 1.5r$

$r = 2\Omega$

❸ $R = \frac{V}{I} = \frac{9}{1.5} = 6\Omega$

$\sigma = \frac{\ell}{RA} = \frac{6}{6 \times 0.1 \times 10^{-4}} = 10^{5}\Omega^{-1}m^{-1}$

(20) عند فتح المفتاح :

$V = V_B = 6V$

$I = 0$

عند غلق المفتاح :

$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{6}{8 + 2} = 0.6A$

$V = V_B - Ir = 6 - 0.6 \times 2 = 4.8V$

(21) عند فتح المفتاح K :

$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{12}{10 + 2} = 1A$

$V_1 = V_B - Ir = 12 - 1 \times 2 = 10V$

$V_2 = IR = 1 \times 6 = 6V$

عند غلق المفتاح K :

$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{12}{8 + 2} = 1.2A$

فتكون قراءة الأميتر 0.6 أمبير لتجزأ التيار على المقاومتين بالتساوي

$V_1 = V_B - Ir = 12 - 1.2 \times 2 = 9.6V$

$V_2 = IR = 1.2 \times 6 = 7.2V$

(22)

$V = V_B - I(r + R)$

$6 = 12 - I(1 + 2)$

$I = 2A$

$R = \frac{V}{I} = \frac{6}{2} = 3\Omega$

(23)
❶ عند فتح المفتاحين S_1 ، S_2 معاً

قراءة الأميتر = 0 قراءة الفولتميتر = 2V

❷ عند غلق المفتاحين S_1، S_2 معاً

قراءة الأميتر (I)

$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{2}{3 + 0} = \frac{2}{3}A$

قراءة الفولتميتر = 0

❸ عند غلق المفتاح S_1 وفتح المفتاح S_2

قراءة الأميتر (I)

$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{2}{3 + 5 + 0} = \frac{2}{8} = 0.25A$

قراءة الفولتميتر $V = IR = 0.25 \times 5 = 1.25V$

(24)
لاحظ أن التيار في المقاومة 4 ضعف التيار في المقاومة 2 وبالتالي من المستحيل توصيل المقاومة 4 و 2 توازي أو توالي مع بعض .

وبالتالي الشكل المحتمل هو :

$\frac{1}{2}I$ 10Ω 2Ω I 4Ω 12Ω $\frac{1}{2}I$ $V_B = 6V$ r = 2Ω

$R_2' = 10 + 2 = 12\Omega$

$R_2' = \frac{12}{2} = 6\Omega$

$R' = 6 + 4 = 10\Omega$

$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{6}{10 + 2} = 0.5A$

(25) لاحظ أن المقاومة 4 والمقاومة 10 غير متساويين في شدة التيار وبالتالي فهم غير متصلين علي التوالي وأيضاً مجموع التيارين لا يساوي تيار البطارية فيهم وبالتالي فهم غير متصلين علي التوازي .

نلاحظ أن المقاومة 4 تحتاج لمقاومة تتصل معها علي التوازي مقدارها ثلاث مرات لكي يكون التيار ثلث تيار المقاومة 4 أي يساوي 0.25 أمبير حتي يكون مجموع التيارين 1 أمبير وهو تيار البطارية

وكذلك المقاومة 10 تحتاج لمقاومة تتصل علي التوازي معها مقدارها أربع امثال قيمتها لكي يكون التيار ربع التيار المار بها فيكون 0.2 أمبير فيكون تيار البطارية 1 أمبير .

❶ 0.75A 4Ω 10Ω 0.8A 1A 12Ω 40Ω 0.25A 0.2A

❷ $R' = \frac{4 \times 12}{4 + 12} + \frac{10 \times 40}{10 + 40} = 11\Omega$

$R_t = 11 + 1 = 12\Omega$

❸ $V_B = I(R + r) = 1(11 + 1) = 12\ V$

(26)

$R_1' = 20 + 40 = 60\Omega$

$\frac{1}{R_t'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{60} = \frac{1}{10}$

$R_t = 10 + 10 = 20\Omega$

$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{12 + 6}{20 + 2 + 2} = 0.75A$

(27)

$R_1' = 7 + 5 = 12\Omega$

$R_2' = \frac{12 \times 24}{12 + 24} + 4 = 12\Omega$

$R_2' = \frac{18 \times 9}{18 + 9} = 6\Omega \Rightarrow \therefore R_t = 12 + 6 = 18\Omega$

$I = \frac{V_{B2} - V_{B1}}{R_t + r_1 + r_2} = \frac{12 - 6}{18 + 0 + 0} = 0.333A$

(28)

$I = \frac{V_{B2} - V_B}{R + r_1 + r_2} = \frac{5 - 2}{2 + 0.3 + 0.2} = 1.2A$

$V_1 = V_B + Ir = 2 + 1.2 \times 0.3 = 2.36V$

$V_2 = V_B - Ir = 5 - 1.2 \times 0.2 = 4.76V$

$V_3 = IR = 1.2 \times 2 = 2.4V$

علاقة V_3 بـ V_1 , V_2

$V_3 = V_2 - V_1$

$V_3 = 4.76 - 2.36 = 2.4\ V$

(29)
❶ $I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{12}{5.7 + 0.3} = 2A$

❷ $V = IR = 2 \times 5.7 = 11.4V$

❸ $V = Ir = 2 \times 0.3 = 0.6V$.

(30)

$V_B = I(R + r) = 0.6(3 + r)$.........(1)

$V_B = I(R + r) = 0.2(9 + r)$.........(2)

من (1) ، (2)

$0.6(3 + r) = 0.2(9 + r) \Rightarrow \therefore r = 0$

بالتعويض في المعادلة (1)

$V_B = I(R + r) = 0.6(3 + 0) = 1.8V$

(31)

$V_B = I(R + r) = 125 \times 10^{-3}(10.6 + r)$.........(1)

$V_B = I(R + r) = 0.5(1.9 + r)$.........(2)

من (1) ، (2)

$125 \times 10^{-3}(10.6 + r) = 0.5(1.9 + r)$

$\therefore r = 1\Omega$

بالتعويض في المعادلة (1)

$V_B = I(R + r) = 125 \times 10^{-3}(10.6 + 1) = 1.45V$

(32)

$\eta = \frac{Ir}{V_B} \Rightarrow \therefore \frac{20}{100} = \frac{1 \times 0.5}{12} \Rightarrow \therefore I = 4.8A$

$\because V_B = I(R + r) \Rightarrow \therefore 12 = 4.8(R + 0.5)$

$\therefore R = 2\Omega$

(33)
أ - $V = V_B = 12\ V$

ب -

$R_1' = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2\Omega$

$R_2' = 2 + 6 = 8\Omega$

$R_3' = 2 + 8 = 10\Omega$

$I = \frac{12}{10 + 2} = 1A$

$V = V_B - Ir = 12 - 1(2 + 2) = 8V$

$P_w = IV_B = 1 \times 12 = 12watt$

(34)

$I^2 = \frac{P_W}{R} = \frac{36}{9} = 4A^2$

$I = 2A$

$\because I_{فرع} \times R_{فرع} = I_{فرع} \times R_{فرع}$

$2 \times 9 = I_{فرع} \times 18$

$I_{فرع} = 1A$

$I^{\backslash} = 1 + 2 = 3A$

$R^{\backslash} = \frac{V_B}{I} = \frac{39}{3} = 13\Omega \Rightarrow \therefore R_{eq} = 13 - 2 = 11\Omega$

$R_V = 11 - \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 5\Omega$

(35) أجب بنفسك

(36)

V_1، V_2 (V)

I (A)

20 18 16 14 12 10 8 6 4 2

0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5

$1 - slope2 = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{15 - 2.5}{3 - 0.5} = 5\Omega$

$2 - slope1 = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{17 - 19.5}{3 - 0.5} = -1\Omega$

$\because V_B = 20V$

$3 - R^{\backslash} = \frac{20}{2} = 10\Omega$

$R_{ريوستات} = 10 - (5 + 1) = 4\Omega$

(37)

V(V)

I (A)

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5

-1

$a = 3A$ ، $b = 0$

-2

$\therefore V_B = 9V$

-3

$slope = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{1 - 8}{4 - 0.5} = 2\Omega$

(38) أ – طول الموصل - مساحة مقطع الموصل – نوع المادة

ب –

من الشكل (2) مقلوب ميل المنحني يمثل المقاومة المكافئة:

$slope = R_t = \frac{4 - 2}{1 - 0.5} = 4\Omega$

من الشكل (1) R_1 ، R_2 موصلتان علي التوالي :

$R_1^{\backslash} = R_1 + R_2 = 2 + R_2$

المقاومتان $R\backslash$ ، R_3 موصلتان علي التوازي :

$\because R_1^{\backslash} = \frac{8 \times (2 + R_2)}{8 + (2 + R_2)}$

$\therefore 4 = \frac{8 \times (2 + R_2)}{8 + (2 + R_2)}$

$40 + 4R_2 = 16 + 8R_2$

$\therefore R_2 = \frac{24}{4} = 6\Omega$

(39) 1- الشكل (1) توصيل علي التوالي

الشكل (2) توصيل علي التوازي

2- من الشكلين عندما تكون عدد المقاومات 1 تكون قيمة المقاومة الواحدة 6 أوم

3- في الشكل رقم (1) حيث أن توصيل المقاومات علي التوالي تصبح المقاومة المكافئة لثلاث مقاومات هي :

$R^{\backslash} = NR = 3 \times 6 = 18\ \Omega$

$\because I = \frac{V_B}{R^{\backslash} + r} = \frac{40}{18 + 2} = 2A$

حيث ان المقاومات علي التوالي تكون قيمة شدة التيار ثابته في كل مقاومة = 2 أمبير

في الشكل رقم (2) حيث أن توصيل المقاومات علي التوازي تصبح المقاومة المكافئة لثلاث مقاومات هي :

$R^{\backslash} = \frac{R}{N} = \frac{6}{3} = 2\Omega$

$\because I = \frac{V_B}{R^{\backslash} + r} = \frac{40}{2 + 2} = 10A$

$\therefore I_{فرع} = \frac{10}{3} = 3.33A$

إجابات الفصل الأول • الدرس 4

1

(1)	أ	(2)	ب
(3)	أ	(4)	ج
(5)	ج	(6)	ب
(7)	ب	(8)	ب ب ج
(9)	ج	(10)	ب
(11)	ب	(12)	ج ، ج
(13)	ب	(14)	د
(15)	أ ب ب	(16)	ب د
(17)	د	(18)	ب
(19)	ب	(20)	أ
(21)	ج	(22)	ج
(23)	ب	(24)	ب
(25)	ج	(26)	ب
(27)	ج	(28)	ج
(29)	د	(30)	ب

(31)	أ	(32)	د
(33)	ب	(34)	د
(35)	أ	(36)	أ
(37)	ج	(38)	ج
(39)	ج		

إجابات بعض أسئلة اختر

(27)

$V_X + V_{B1} - Ir_1 - V_{B2} - Ir_2 = V_Y$

$V_x + 5 - 2 \times 1 - 12 - 2 \times 1 = V_y$

$V_x - 16 = V_y \rightarrow V_{xy} = V_x - V_y = 11V$

(28) تستنفذ القدرة في المقاومات والبطارية (V_1) ، (V_3) أما (V_{B2}) تنتج طاقة

$P_w = I.\Sigma V_B + I^2.R = 3(10 + 8) + 3^2(4 + 5) = 135W$

(29)

$\Sigma V_B = \Sigma IR \rightarrow 4 = 2I_1 - 4 \times 1 \quad I_2 = 4A$

$I = I_1 + I_2 = 4 + 1 = 5A$

(30) $I = \frac{V_B}{R_T} = \frac{12}{2+4} = 2A$

$V_a + 4 - 4 \times 2 = V_b$

$V_a - 4 = V_b \quad V_a - V_b = 4v \quad V_{ab} = 4v$

(31)

① ② ③ 20V 5V 8V V_1 V_2 V_3 R_1 R_2 R_3

بتطبيق قانون كيرشوف على المسار الخارجي ① ومع عقارب الساعة

$20 - V_1 - 8 = 0 \rightarrow V_1 = 12V$

بتطبيق قانون كيرشوف على المسار العلوى ② ومع عقارب الساعة

$5 - 12 - V_2 = 0 \rightarrow V_2 = -7V$

السالب تعني الإشارات عكس الموجودة على الرسم

بتطبيق قانون كيرشوف على المسار السفلي ③ وفي عكس عقارب الساعة

$8 + 7 - V_3 = 0 \rightarrow V_3 = 15V$

2

(1)

عند a $I_1 = I_2 + I_3 \rightarrow 7 = I_2 + 5$

$I_2 = 2$ A

عند d $I_6 = I_1 + I_8 = 7 + 4 = 11$ A

عند b $I_4 = I_3 + I_5 = 5 + 3 = 8$ A.

عند c $I_7 = I_6 - I_4 = 11 + 8 = 3$ A

(2) عند نقطة 2 $I_1 = 5 + 3 = 8$ A

عند نقطة 3 $I_3 + 3 = 7$

$\therefore I_3 = 7 - 3 = 4A$

عند نقطة 1 $I_2 + I_3 = 5$

$I_2 + 4 = 5$

$\therefore I_2 = 5 - 4 = 1A$

(3) بتطبيق قانون كيرشوف الأول عند نقطة b

(حيث a , b تعتبران نقطة واحدة)

$0.5 = 0.3 + 0.1 + I_y$

$I_y = 0.1$ A

(4) من قانون كيرشوف الأول

عند نقطة c

$I_2 = 4 + 2 = 6$ A

عند نقطة g

$2 = 3 + I_1 + I_2 \Rightarrow$

$2 = 3 + I_1 + 6 \Rightarrow I_1 = -7$ A

عند نقطة h

$I_3 = I_1 + 4 = -7 + 4 = -3$ A

والاشارات السالبة تعني أن اتجاه التيارات عكس الاتجاه الموضح بالشكل.

(5) من قانون كيرشوف الأول

عند نقطة a

$I_1 - 2 = 3 \Rightarrow I_1 = 5$ A

عند نقطة e

$I_1 + 4 = I_2 + 1 \Rightarrow 5 + 4 = I_2 + 1 \Rightarrow$

$I_2 = 8$ A

عند نقطة f

$I_2 = 3 + 2 + I_3 \Rightarrow 8 = 5 + I_3 \Rightarrow I_3 = 3$ A

عند نقطة b

$I_4 = -2 + I_3 \Rightarrow I_4 = -2 + 3 \Rightarrow I_4 = 1$ A

عند نقطة c

$I_5 = 2 + I_4 = 2 + 1 = 3$ A

(6) من قانون كيرشوف الأول

$I = 1.5 + I_2$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار المغلق 1

$\Sigma V_B = \Sigma IR$

$6 - 2 = 1.5 \times 2 - 4I_2$

$4 = 3 - 4I_2 \Rightarrow I_2 = -0.25$ A

$\therefore I = 1.5 + (-0.25) = 1.25$ A

(7) بتطبيق قانون كيرشوف الثاني المسار المغلق abcda

$12 - 3 = 2I + 10I + I + 7I$

$9 = 20I$

$I = \frac{9}{20} = 0.45$ A

(8) عند نقطة c $I_3 = I_1 + I_2 \rightarrow (1)$

المسار abcfa (في عكس اتجه عقارب الساعة)

$6 + 4 = 10I_1 + 40I_1 \Rightarrow 10 = 50I_1$

$I_1 = 0.2$ A

المسار fedcf (في اتجاه عقارب الساعة)

$4 - 1 = 10I_2 + 20I_2$

$3 = 30I_2 \Rightarrow I_2 = 0.1$ A

من (1) $I_3 = I_1 + I_2 = 0.2 + 0.1 \Rightarrow I_3 = 0.3$ A

(9) بتطبيق قانون كيرشوف الاول عند النقطة a

$I_1 - I_2 - I_3 = 0$ ....(1)

من المسار 1

$\sum V_B = \sum IR$

$12 = 4I_1 + 2I_2$..........(2)

من المسار 2

$2 = 2I_2 - 3I_3$............(3)

من (1) ، (2) ، (3)

قراءة الأميتر هي I_3

$I_3 = 0.46A$

(10) عند نقطة a

(1) $I_3 = I_1 + I_2$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني المسار المغلق abca

$6 = 12I_1 - 18I_2$

(2) $\therefore I = 2I_1 - 3I_2$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني المسار المغلق adca

$9 = 18I_2 \Rightarrow I_2 = 0.5$ A

بالتعويض عن I_2 فى (2)

$1 = 2I_1 - 3 \times 0.5 \Rightarrow 2.5 = 2I_1 \Rightarrow I_1 = 1.25A$

التعويض فى (1)

$I_3 = 1.25 + 0.5 \Rightarrow I_3 = 1.75$ A

(11) إذا أخذنا المسار abcda سوف نحصل على

$V_{B_1} - V_{B_2} = V_{R_1} + V_{R_2}$

$12 - 6 = 2 + V_{R_2} \Rightarrow V_{R_2} = 4$ V

بالنسبة لإيجاد V_{bd} فناخذ المسار dabd

$V_{B_2} = V_{R_1} + V_{bd}$

$12 = 2 + V_{bd} \Rightarrow V_{bd} = 10V$

<u>ملحوظة</u>

لو أخذنا المسار dbcd سنحصل على نفس النتيجة

$V_{B_2} = V_{R_1} + V_{bd}$

$6 = -4 + V_{bd} \rightarrow V_{bd} = 10$ V

(12) عند نقطة a

$I_2 = I_1 + I_3 \rightarrow (1)$

المسار المغلق abcda

$20 = 3I_1 + 4I_2 \rightarrow (2)$

المسار المغلق adefa

$8 = 2I_3 + 4I_2 + 4I_3 \rightarrow 8 = 4I_2 + 6I_3 \rightarrow$

$4 = 2I_2 + 3I_3$

نعوض عن قيمة I_3 من المعادلة (1) فى المعادلة السابقة

$4 = 2I_2 + 3(I_2 - I_1) \Rightarrow$

$4 = -3I_1 + 5I_2 \rightarrow (3)$

بجمع المعادلتين (2) , (3)

$20 = 3I_1 + 4I_2 \rightarrow (2)$

$4 = -3I_1 + 5I_2 \rightarrow (3)$

$24 = 9I_2 \Rightarrow I_2 = 2.667$ A

بالتعويض عن قيمة I_2 فى المعادلة (2)

$20 = 3I_1 + 4 \times 2.667 \Rightarrow I_1 = 3.11$ A

بالتعويض عن قيمة I_1 , I_2 فى المعادلة (1)

$I_3 = I_2 - I_1 = 2.667 - 3.11$

$I_3 = -0.45$ A

الإشارة السالبة تدل على أن اتجاه التيار عكس الاتجاه المفروض على الدائرة

(13) عند نقطة b

$I_3 = I_1 - I_2 = 6 - 2 = 4$ A

المسار abcda

$52 - 4 = 6R_1 + 6 \times 2 + 5 \times 2 + 2 \times 1$

$48 = 6R_1 + 24 \rightarrow 6R_1 = 24 \rightarrow R_1 = 4\,\Omega$

المسار bcfeb

$4 = -2 \times 5 + 4R_3 + 4 \times 2 - 2 \times 1$

$4 = 4R_3 - 4 \Rightarrow 8 = 4R_3 \rightarrow R_3 = 2\,\Omega$

(14)

نفترض اتجاهات التيار كما هو موضح بالرسم , كما يمكن اعادة رسم الدائرة كما فى شكل (2) المقاومة 8Ω

$$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{16}{8} = 2\ A$$

نطبق القانون الأول عند نقطة a

$I_3 = I_1 + I_2 = 2 + 0.5 = 2.5\ A$

نطبق القانون الثاني على المسار acba

$\Sigma V_B = \Sigma IR$

$6 = 16 - 0.5x$

$x = 20\ \Omega$

المسار abda

$V_B - 6 = I_2 x + 10 I_3$

$V_B - 6 = 0.5 \times 20 + 2.5 \times 10$

$V_B - 6 = 10 + 25$

$V_B = 41\ V$

(15)

نطبق القانون الثاني على المسار (1)

$3 = 4I_3 \rightarrow I_3 = 0.75V$

نطبق القانون الثاني على المسار (2)

$4 = 2I_1 + 4I_3 \rightarrow 4 = 2I_1 + 4 \times 0.75$

$I_1 = 0.5A$

$\because I_2 = I_3 - I_1 = 0.75 - 0.5 = 0.25\ A$

(16)

نفترض اتجاهات التيار كما بالشكل

عند نقطة b

$I_1 + I_3 = I_2 \Rightarrow 1.4 + I_3 = 0.8$

$I_3 = -0.6\ A$

الاشارة السالبة تعنى أن اتجاه I_3 عكس الاتجاه المفروض

لإيجاد فرق الجهد نطبق قانون كيرشوف الثاني

$\Sigma V_B = \Sigma IR$

ا - المسار (1)

$V_{B_1} = 1.4 \times 1 + 1.4 \times 4 + 0.8 \times 10 = 15\ V$

المسار (2)

$V_{B_2} = -0.6 \times 1 - 0.6 \times 4 + 0.8 \times 10 = 5\ V$

ب - فرق الجهد

$V_{be} = I_2 R = 0.8 \times 10 = 8\ V$

(17) عند نقطة a

$I_3 = 0.25 + I_2 \rightarrow (1)$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار (1)

$\Sigma V_B = \Sigma IR$

$10 - 14 = 0.25(3+5) - 8I_2$

$-4 = 2 - 8I_2 \Rightarrow 8I_2 = 6$

$I_2 = 0.75\ A$

بالتعويض عن I_2 من المعادلة (1)

$I_3 = 0.25 + 0.75 \Rightarrow I_3 = 1\ A$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار (2)

$14 = 0.75 \times 8 + 1 \times R \Rightarrow R = 8\ \Omega$

فرق الجهد بين a , b

$V_{ab} = I_3 R = 1 \times 8 \Rightarrow V_{ab} = 8\ V$

القدرة المستنفذة فى 8Ω

$P_w = I_3^2 R = (0.75)^2 \times 8 \Rightarrow P_w = 4.5\ Watt$

(18) عند نقطة c

$I_3 = I_1 + I_2 \rightarrow (1)$

المسار abcfa

$12 - 6 = 10I_1 + I_3 + 10I_1 + I_1$

$6 = 21I_1 + I_3 \rightarrow (2)$

المسار fcdef

$24 - 6 = 10I_2 + 10I_2 + I_2 + I_3$

$18 = 21I_2 + I_3 \rightarrow (3)$

بالتعويض من المعادلة (1) عن I_2 حيث ($I_2 = I_3 - I_1$) فى المعادلة (3)

$18 = 21(I_3 - I_1) + I_3 \Rightarrow$

$18 = -21I_1 + 22I_3 \rightarrow (4)$

بجمع المعادلتين (2) , (4)

$24 = 23I_3 \Rightarrow I_3 = 1.043\ A$

من (2)

$6 = 21I_1 + 1.043 \Rightarrow 6 - 1.43 = 23I_1$

$I_1 = 0.236\ A$

من (1)

$I_2 = I_3 - I_1 = 1.043 - 0.236$

$I_2 = 0.807\ A$

(19) عند نقطة e

$I_3 = I_1 + I_2 \rightarrow (1)$

نطبق القانون الثاني على المسار acdfa

$\Sigma V_B = \Sigma IR$

$6 = 0.3I_1 + 0.96I_3 \rightarrow (2)$

المسار bcdeb

$5 = 0.2I_2 + 0.96I_3 \rightarrow (3)$

بالتعويض عن ($I_1 = I_3 - I_2$) فى المعادلة (2)

$6 = 0.3(I_3 - I_2) + 0.96I_3 \Rightarrow$

$6 = -0.3I_2 + 1.26I_3 \rightarrow (4)$

بضرب المعادلة 3 × (3) , والمعادلة 2× (4)

$15 = 0.6I_2 + 2.88I_3 \rightarrow (3')$

$12 = -0.6I_2 + 2.52I_3 \rightarrow (4')$

بالجمع

$27 = 0 + 5.4I_3 \Rightarrow I_3 = 5\ A$

(20) بتطبيق قانون كيرشوف الأول

$I_1 = I_2 + I_3 \rightarrow (1)$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار (1)

$3.6 = 20I_1 + 50I_2 \rightarrow (2)$

بالتعويض عن I_1 من المعادلة (1) فى (2)

$3.6 = 20(I_2 + I_3) + 50I_2 \Rightarrow$

$3.6 = 70I_2 + 20I_3 \rightarrow (3)$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار (2)

$1.6 = -50I_2 + 20I_3 \rightarrow (4)$

بطرح المعادلة (4) من المعادلة (3)

(بضرب 4 فى -1 وجمعها مع 3)

$3.6 = 70I_2 + 20I_3 \rightarrow (3)$

$1.6 = -50I_2 + 20I_3 \rightarrow (4)$

$\therefore 2 = 120I_2 + 0 \Rightarrow I_2 = 0.0167\ A$

من المعادلة (3)

$3.6 = 70(0.0167) + 20I_3 \Rightarrow I_3 = 0.12\ A$

من (1) $I_1 = I_2 + I_3 = 0.0167 + 0.12$

$I_1 = 0.138\ A$

(21)

يمكن رسم الدائرة كما بالرسم السابق :

من القانون الأول

$I_3 = I_1 + I_2 \rightarrow (1)$

بتطبيق القانون الثاني على المسار 1 (abcda)

$\Sigma V_B = \Sigma IR$

$6 = 0.5I_1 + 10I_3 \rightarrow (2)$

بتطبيق القانون الثاني على المسار 2 (fdcgf)

$8 = 0.6I_2 + 10I_3 \rightarrow (3)$

بالتعويض عن I_2 من (1) فى (3)

$8 = 0.6(I_3 - I_1) + 10I_3$

$8 = -0.6I_1 + 10.6I_3 \rightarrow (4)$

بضرب (2) × 6 , (4) × 5

$36 = 3I_1 + 60I_3 \rightarrow (2')$

$40 = -3I_1 + 53I_3 \rightarrow (4)$

بالجمع :

$76 = 0 + 113I_3$

$I_3 = 0.673\ A$

بالتعويض عن I_3 فى المعادلة (2)

$6 = 0.5I_1 + 10\ (0.672) \Rightarrow I_1 = -1.45\ A$

الاشارة السالبة تعنى أن اتجاه التيار عكس الاتجاه المفروض على الشكل

من المعادلة (1)

$I_2 = I_3 - I_1 = 0.672 - (-1.45) \Rightarrow I_2 = 2.12\ A$

(22)

يمكن رسم الدائرة كما بالرسم السابق :

من القانون الأول

$I_3 = I_1 + I_2 \rightarrow (1)$

بتطبيق القانون الثاني على المسار 1 (abcda)

$8 = 0.5I_1 + 8I_3 \rightarrow (2)$

بتطبيق القانون الثاني على المسار 2 (fdcgf)

$10 = I_2 + 8I_3 \rightarrow (3)$

بالتعويض عن I_2 من (1) فى (3)

$10 = (I_3 - I_1) + 8I_3$

$10 = -I_1 + 9I_3 \rightarrow (4)$

بضرب (2) × 2 , وجمعها مع (4)

$16 = I_1 + 16I_3 \rightarrow (2')$

$10 = -I_1 + 9I_3 \rightarrow (4)$

بالجمع :

$26 = 0 + 25I_3$

$I_3 = 1.04\ A$

بالتعويض عن I_3 فى المعادلة (2)

$8 = 0.5I_1 + 8\ (1.04) \Rightarrow I_1 = -0.64\ A$

الاشارة السالبة تعنى أن اتجاه التيار عكس الاتجاه المفروض على الشكل

من المعادلة (1)

$I_2 = I_3 - I_1 = 1.04 - (-0.64) \Rightarrow I_2 = 1.68\ A$

(23)

أولاً : نبسط الدائرة حيث نوجد المقاومة المكافئة بين d , c

$R_{Tcd} = \frac{2}{2} = 1\Omega$

ثانياً : بتطبيق قانون كيرشوف الأول عند نقطة b

$I_1 = I_2 + I_3 \rightarrow (1)$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار 1

$\Sigma V_B = \Sigma IR$

$6 = 3I_1 + 4I_2 \rightarrow (2)$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار 2

$3 - 2 = I_3 - 4I_2 \Rightarrow 1 = -4I_2 + I_3 \rightarrow (3)$

بالتعويض عن I_1 من المعادلة (1) فى المعادلة (2)

$6 = 3\ (I_2 + I_3) + 4I_2 \Rightarrow 6 = 7I_2 + 3I_3 \rightarrow (4)$

بضرب المعادلة (3) × -3 وجمعها مع المعادلة (4)

$-3 = 12I_2 - 3I_3 \rightarrow (3)$

$6 = 7I_2 + 3I_3 \rightarrow (4)$

$3 = 19I_2 \Rightarrow I_2 = 0.158\ A$

بالتعويض عن I_2 فى المعادلة (2)

$6 = 3I_1 + 4 \times 0.158 \Rightarrow I_1 = 1.79\ A$

من المعادلة (1)

$I_3 = I_1 - I_2 = 1.79 - 0158 \quad I_3 = 1.632\ A$

التيارات موجبة ∴ الاتجاهات المفروضة صحيحة

(24) بتطبيق قانون كيرشوف الأول

$I_1 = I_2 + I_3 \rightarrow (1)$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار 1

$12 = 4I_1 + 2I_2 \Rightarrow 6 = 2I_1 + I_2 \Rightarrow$

$6 = 2(I_2 + I_3)$

$6 = 3I_2 + 2I_3 \rightarrow (2)$

المسار 2

$8 = -2I_2 + 3I_3 \Rightarrow 4 = -I_2 + 3I_3 \rightarrow (3)$

بضرب (3) × 3 والجمع مع (2)

$12 = -3I_2 + 9I_3 \rightarrow (3')$

$6 = 3I_2 + 2I_3 \rightarrow (2)$

$18 = 0 + 11I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{18}{11}\ A$

بالتعويض فى المعادلة (2)

$6 = 3I_2 + 2 \times \frac{18}{11} \Rightarrow 6 - \frac{36}{11} = 3I_2$

$I_2 = \frac{10}{11}\ A$

بالتعويض عن I_2 , I_3 فى المعادلة (1) نجد أن

$I_1 = \frac{28}{11}\ A$

لحساب فرق الجهد بين a , b

1 - عبر مسار المقاومة 2Ω

$V_{ab} = I_2R = \frac{10}{11} \times 2 = 1.82\ V$

2 - عبر مسار البطارية 8V

$V_{ab} = 8 - \frac{18}{11} \times 6 = 1.82\ V$

2 - عبر مسار البطارية 8V

$V_{ab} = 12 - \frac{28}{11} \times 4 = 1.82\ V$

(25) عند نقطة a :

$I_2 = I - I_1 = 2 - 0.5 = 1.5\ A$

نوجد R أولاً: من المسار bfecb حيث $\Sigma V_B = \Sigma IR$

$12 = 2 \times (1+4) + 0.5R \Rightarrow 12 = 10 + 0.5R$

$R = 4\ \Omega$

نوجد (V_{B_2}) من المسار cbadc

$12 + V_{B_2} = 2 \times (1+4) + 1.5 \times (3+1) \Rightarrow$

$12 + V_{B_2} = 16$

$V_{B_2} = 4\ V$

فرق الجهد بين a , c يساوى فرق الجهد بين e , f (أي بين طرفي المقاومة R)

$V_{ac} = I_1R = 0.5 \times 4 \Rightarrow V_{ac} = 2\ V$

المقاومة النوعية $\rho_e = \frac{RA}{L} = \frac{4 \times 7 \times 10^{-7}}{0.8} \Rightarrow$

$\rho_e = 3.5 \times 10^{-6}\ \Omega.m$

(26)

تفرض اتجاهات التيار كما بالرسم

عند نقطة a

$I = I_1 + I_2 \rightarrow (1)$

بتطبيق قانون كيرشوف على المسار المغلق 1

$\Sigma V_B = \Sigma IR$

$3.5 = 5I + 1I_1 \rightarrow (2)$

بتطبيق قانون كيرشوف على المسار المغلق 2

$3.5 = 5I + 4I_2 + 1I_2$

$3.5 = 5I + 5I_2 \rightarrow (3)$

بالتعويض عن I_2 من (1) فى (3)

$3.5 = 5I + 5(I - I_1) \Rightarrow$

$3.5 = 10I - 5I_1 \rightarrow (4)$

بضرب (2) × 5 وجمعها على (4)

$17.5 = 25I + 5I_1 \rightarrow (2')$

$21 = 35I + 0 \Rightarrow I = 0.6\ A$

بالتعويض عن I فى (3)

$3.5 = 5 \times 0.6 + 5I_2 \Rightarrow I_2 = 0.1\ A$

$I_1 = I - I_2 = 0.6 - 0.1 \Rightarrow I_1 = 0.5\ A$

2 - فرق الجهد بين طرفي المقاومة 4Ω

$V = IR = 0.1 \times 4 \quad V = 0.4\ V$

(27) $\because I = \frac{V_{ab}}{R} = \frac{12}{4} \Rightarrow I = 3\ A$

وهى قراءة الأميتر

$I_1 = I - I_2 = 3 - 1 \quad \Rightarrow \quad I_1 = 2\ A$

بتطبيق قانون كيرشوف الثاني على المسار المغلق

$V_B - 8 = 1(7+1) - 2(2+1)$

$V_B = 10\ V$

$V_{cd} = 7 - 3(3+1) \quad \Rightarrow \quad V_{cd} = -5\ V$

(28) المقاومتان 24 ، 8 توازي

$R = \frac{8\times 24}{8+24} = 6\Omega$

المقاومتان 6 ، 9 توالي

$R = 6 + 9 = 15\ \Omega$

المقاومتان 15 ، 3 توازي

$R = \frac{3\times 15}{3+15} = 2.5\Omega$

$I = I_1 + I_2$

$I_2 = I - I_1 = 2.4 - 0.4 = 2A$

المسار (abcda)

$\sum V_B = \sum IR$

$6 - V_B = 2\times 3 - 0.4\times 15$

$V_B = 6V$

(29) في حالة فتح المفتاح تلغي المقاومة 3 اوم والبطارية 5 فولت لعدم مرور بهما تيار

$V = IR = 2\times 4 = 8V$

في حالة غلق المفتاح

$\sum V_B = \sum IR$

$8 + 5 = I_1 \times 2 + 2.25\times 3$

$I_1 = 3.125A$

(30)

$\sum V_B = \sum IR$

$\because 20 + 10 + 45 = 50I_3$

$\therefore I_3 = 1.5A$

$\because 20 + 10 = 30I_2$

$\therefore I_2 = 1A$

$\because I_1 = I_2 + I_3 = 1 + 1.5 = 2.5A$

$\because V = V_B - I_1 R$

$10 = 60 - 2.5\times R$

$\therefore 2.5R = 50$

$\therefore R = \frac{50}{2.5} = 20\Omega$

(31) أجب بنفسك

(32)

$V_a + \Sigma V = V_b$

$V_a - IR_1 + V_{B1} - Ir_1 - IR_2 - V_{B2} - Ir_2 = V_b$

$V_a - 2\times 2 + 5 - 2\times 1 - 2\times 3 - 12 - 2\times 2 = V_b$

$V_a - 23 = V_b$

$\therefore V_{ab} = V_a - V_b = 23V$

إجابات الفصل الثاني - الدرس 1

1

(1)	أ	(2)	ب
(3)	ب	(4)	ب
(5)	ب	(6)	ج
(7)	ج	(8)	ب
(9)	د	(10)	د
(11)	أ	(12)	ج
(13)	د	(14)	د
(15)	أ	(16)	د
(17)	أ	(18)	ب
(19)	ب	(20)	أ
(21)	ب	(22)	ب
(23)	ب	(24)	a. ب b. ج
(25)	ب	(26)	ج
(27)	أ	(28)	ج
(29)	ج	(30)	ج
(31)	أ	(32)	د
(33)	ج	(34)	ب
(35)	ب	(36)	د
(37)	أ	(38)	أ
(39)	a. د b. ج	(40)	د
(41)	ج	(42)	ج
(43)	ب	(44)	د
(45)	أ	(46)	د
(47)	ب	(48)	

2

مسائل الفيض المغناطيسي

(1)

$\phi_m = BA\sin\theta = 0.04\times 0.02\sin 90 = 0.008wb$

(2) $B = \frac{\phi_m}{A\sin\theta} = \frac{0.154}{\pi(0.07)^2\sin 90} = 10T$

(3) $\sin\theta = \frac{\phi_m}{BA} = \frac{6\times 10^{-4}}{3\times 10^{-2}\times(20\times 10^{-2})^2}$

$\therefore \theta = 30°$

(4) أجب بنفسك

(5) 1) $\phi_m = BA\sin\theta = 5\times\pi\times 0.035^2\sin 0 = 0$

2) $\varphi_m = BA\sin\theta$

$= 5\times\pi\times 0.035^2\sin 30 = 9.62\times 10^{-3}wb$

3) $\varphi_m = BA\sin\theta$

$= 5\times\pi\times 0.035^2\sin 90 = 19.24\times 10^{-3}wb$

(6) a) $\phi_m = BA\sin\theta = 0.05\times 0.004\sin 0 = 0$

b) $\phi_m = BA\sin\theta$

$= 0.05\times 0.004\sin 30 = 10^{-4}wb$

c) $\phi_m = BA\sin\theta$

$= 0.05\times 0.004\sin 90 = 2\times 10^{-4}wb$

d) $\phi_m = BA\sin\theta$

$= 0.05\times 0.004\sin 60 = 1.7\times 10^{-4}wb$

مسائل السلك المستقيم

7) $B = \frac{\mu I}{2\pi(d + r_c)} = \frac{4\pi\times 10^{-7}\times 5}{2\pi(0.2 + 0.001)}$

$= 4.97\times 10^{-6}T$

$$8)R=\frac{\rho_e \ell}{A}=\frac{4.5\times10^{-6}\times0.1}{3\times10^{-8}}=15\Omega$$

$$I=\frac{V_B}{R+r}=\frac{8}{15+1}=0.5A$$

$$B=\frac{\mu I}{2\pi d}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times0.5}{2\pi\times0.2}$$

$$=5\times10^{-7}T$$

مسائل السلكين

$$9)B_1=\frac{\mu I_1}{2\pi d_1}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times15}{2\pi\times10\times10^{-2}}=3\times10^{-5}T$$

$$B_2=\frac{\mu I_2}{2\pi d_2}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times30}{2\pi\times15\times10^{-2}}=4\times10^{-5}T$$

A) التيار في اتجاه واحد في السلكين

$$B_t=B_2-B_1=4\times10^{-5}-3\times10^{-5}=10^{-5}T$$

B) التيار في اتجاهين متضادين

$$B_t=B_2+B_1=4\times10^{-5}+3\times10^{-5}=7\times10^{-5}T$$

$$10)B_1=\frac{\mu I_1}{2\pi d_1}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times40}{2\pi\times20\times10^{-2}}=4\times10^{-5}T$$

$$B_2=\frac{\mu I_2}{2\pi d_2}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times20}{2\pi\times10\times10^{-2}}=4\times10^{-5}T$$

عندما يكون التيارين في اتجاه واحد

$$B_t=B_1-B_2=4\times10^{-5}-4\times10^{-5}=0$$

عندما يكون التيارين في اتجاهين متضادين

$$B_t=B_1+B_2=4\times10^{-5}+4\times10^{-5}=8\times10^{-5}T$$

$$11)\ I_e=\frac{Ne}{t}=\frac{10^{20}\times1.6\times10^{-19}}{1}=16A$$

$$B_1=\frac{\mu I_1}{2\pi d_1}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times8}{2\pi\times8\times10^{-2}}=2\times10^{-5}T$$

$$B_e=\frac{\mu I_2}{2\pi}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times16}{2\pi\times8\times10^{-2}}=4\times10^{-5}t$$

التيار الالكتروني عكس الاتجاه الاصطلاحي فيكون التيارين في السلكين في اتجاهين متضادين

$$B_t=B_1+B_2=2\times10^{-5}+4\times10^{-5}=6\times10^{-5}T$$

(12) أجب بنفسك

مسائل نقطة التعادل

(13)

أولا اتجاه التيار واحد في السلكين

3A 2A

0.3-d d

0.3m

نفرض أن بعد نقطة التعادل عن السلك الأول = d م فيكون بعدها عن السلك الثاني = (0.3 – d) م

$$\because B_1=B_2$$

$$\therefore \mu\frac{I_1}{2\pi d_1}=\mu\frac{I_2}{2\pi d_2}$$

$$\therefore \frac{2}{d}=\frac{3}{0.3-d}$$

$$\therefore d=0.12m$$

∴ نقطة التعادل تقع بين السلكين وعلى بعد 0.12 م من الأقل تيار وعلى بعد 0.18 م من الأكبر تيار

ثانيا: أجب بنفسك

(14)

اتجاه التيار واحد في السلكين فتكون نقطة التعادل بين السلكين وتبعد عن السلك الأول = d م فيكون بعدها عن السلك الثاني = (20 – d) سم

$$\because B_1=B_2$$

$$\therefore \mu\frac{I_1}{2\pi d_1}=\mu\frac{I_2}{2\pi d_2}$$

$$\therefore \frac{2}{d}=\frac{4}{20-d}$$

$$\therefore d=6.7cm$$

∴ نقطة التعادل تقع بين السلكين وعلى بعد 6.7 سم من الأقل تيار وعلى بعد 13.3 سم من الأكبر تيار

(15)

اتجاه التيار واحد في السلكين فتكون نقطة التعادل بين السلكين وتبعد عن السلك الأول = d م فيكون بعدها عن السلك الثاني = (40 – d) سم

$$\because B_1=B_2$$

$$\therefore \mu\frac{I_1}{2\pi d_1}=\mu\frac{I_2}{2\pi d_2}$$

$$\therefore \frac{5}{d}=\frac{20}{40-d}$$

$$\therefore d=8cm$$

∴ نقطة التعادل تقع بين السلكين وعلى بعد 8 سم من الأقل تيار وعلى بعد 32 سم من الأكبر تيار

وعندما يعكس اتجاه التيار في أحد السلكين يكون المجالين في نفس الاتجاه فتكون المحصلة

$$B_t=B_1+B_2=\frac{\mu I_1}{2\pi d_1}+\frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$$

$$B_t=\frac{2\times10^{-7}\times5}{0.08}+\frac{2\times10^{-7}\times20}{0.32}$$

$$B_t=2.5\times10^{-5}T$$

(16)

$$B_1=\frac{\mu I_1}{2\pi d_1}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times4}{2\pi\times12\times10^{-2}}=6.67\times10^{-6}T$$

$$B_2=\frac{\mu I_2}{2\pi d_2}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times8}{2\pi\times12\times10^{-2}}=1.33\times10^{-5}T$$

A) التيار في اتجاه واحد في السلكين

$$B_t=B_2-B_1=1.33\times10^{-5}-6.67\times10^{-6}$$

$$=6.66\times10^{-6}T$$

B)

اتجاه التيار واحد في السلكين فتكون نقطة التعادل بين السلكين وتبعد عن السلك الأول = d م فيكون بعدها عن السلك الثاني = (24 – d) سم

$$\because B_1=B_2$$

$$\therefore \mu\frac{I_1}{2\pi d_1}=\mu\frac{I_2}{2\pi d_2}$$

$$\therefore \frac{4}{d}=\frac{8}{24-d}$$

$$\therefore d=8cm$$

∴ نقطة التعادل تقع بين السلكين وعلى بعد 8 سم من الأقل تيار وعلى بعد 16 سم من الأكبر تيار

C)

محصلة كثافة الفيض خارجهما عند نقطة على بعد 6 سم من السلك الأول

$$B_t=B_1+B_2=\frac{\mu I_1}{2\pi d_1}+\frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$$

$$B_t=\frac{2\times10^{-7}\times4}{0.06}+\frac{2\times10^{-7}\times8}{0.30}$$

$$B_t=1.86\times10^{-5}T$$

(17)

بتطبيق قاعدة أمبير لليد اليمنى على السلكين عند النقطة Q نجد أن المجالين للخارج فتكون المحصلة مجموعها

$$B_t=\frac{\mu I_1}{2\pi d_1}+\frac{\mu I_2}{2\pi d_2}=2\times10^{-7}(\frac{20}{2}+\frac{10}{1})$$

$$B_t=4\times10^{-6}T$$

بتطبيق قاعدة أمبير لليد اليمنى على السلكين عند النقطة P نجد أن مجال السلك الأول للخارج ومجال السلك الثاني للداخل فتكون المحصلة الفرق بينهما

$$B_t=\frac{\mu I_1}{2\pi d_1}-\frac{\mu I_2}{2\pi d_2}=2\times10^{-7}(\frac{20}{2}-\frac{10}{1})$$

$$B_t=0$$

(18)، (19) اجب بنفسك

إجابات الفصل الثاني • الدرس 2

1

(1)	أ	(2)	أ
(3)	ج	(4)	أ
(5)	د	(6)	د
(7)	أ	(8)	ج
(9)	ب	(10)	د
(11)	د	(12)	ج
(13)	د	(14)	د
(15)	أ	(16)	ج
(17)	ج	(18)	أ
(19)	ب	(20)	ج
(21)	أ	(22)	ب
(23)	ب	(24)	أ
(25)	ب	(26)	ب
(27)	ج	(28)	ب
(29)	د	(30)	ج
(31)	أ	(32)	ج
(33)	د	(34)	ب
(35)	أ	(36)	د
(37)	أ	(38)	ج
(39)	أ	(40)	ب
(41)	د	(42)	ب
(43)	د	(44)	ب
(45)	د	(46)	أ
(47)	د	(48)	ب
(49)	ب	(50)	ج
(51)	د	(52)	ب
(53)	ج	(54)	د

(55)	أ	(56)	د
(57)	ب	(58)	د
(59)	ج	(60)	ج

2

مسائل الملف الدائري

1) $B=\frac{\mu NI}{2r}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times1\times10}{2\times0.1}=6.28\times10^{-5}T$

2) $I=\frac{V_B}{R+r}=\frac{1.5}{14.5+0.5}=0.1A$

$B=\frac{\mu NI}{2r}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times500\times0.1}{2\times3.14\times10^{-2}}=1\times10^{-3}T$

3) $\ell=2\pi rN\Rightarrow\therefore N=\frac{\ell}{2\pi r}$

$N=\frac{26.4\times10^{-2}}{2\pi\times5.6\times10^{-2}}=0.75$

$B=\frac{\mu NI}{2r}\Rightarrow\therefore I=\frac{B2r}{\mu N}$

$I=\frac{8.25\times10^{-6}\times2\times5.6\times10^{-2}}{4\pi\times10^{-7}\times0.75}=0.98A$

4) $B=\frac{\mu NI}{2r}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times0.5\times49}{2\times0.07}$

$=2.19\times10^{-4}T$

$\ell=2\pi rN=2\pi\times0.07\times0.5=0.22m$

5) $N=\frac{\theta}{360}=\frac{270}{360}=0.75$

$B=\frac{\mu NI}{2r}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times0.75\times7}{2\times0.1}$

$=3.29\times10^{-5}T$

6)
❶ نصف الحلقة العلوي والنصف السفلي توازي فيتجزأ التيار عليهما بالتساوي فيكون التيار المار في فرعي سلك الحلقة نصف التيار الكلي أي 1 أمبير
❷ المقاومة المكافئة لفرعي الحلقة توازي

$R_{توازي}=\frac{V_{توازي}}{I}=\frac{2\pi}{2}=\pi\Omega$

❸ مقاومة السلك المصنوع منه الحلقة

$R_{علوي}=\frac{V_{توازي}}{I_{علوي}}=\frac{2\pi}{1}=2\pi\Omega$

$R_{سفلي}=\frac{V_{توازي}}{I_{سفلي}}=\frac{2\pi}{1}=2\pi\Omega$

$R_{كلية}=R_{علوي}+R_{سفلي}=2\pi+2\pi=4\pi\Omega$

❹ المقاومة النوعية لسلك الحلقة

$\ell=2\pi rN=2\pi\times0.08\times1=0.5m$

$\rho_e=\frac{RA}{\ell}=\frac{4\pi\times0.2\times10^{-4}}{0.5}=5\times10^{-4}\Omega m$

❺ كثافة الفيض عند مركز الحلقة: بتطبيق قاعدة عقارب الساعة على النصف العلوي للحلقة نجد أن اتجاه المجال داخل الصفحة ، وبتطبيقها على النصف السفلي للحلقة نجد أن اتجاه المجال خارج الصفحة فتكون محصلة كثافتي الفيض الفرق بينهما وتحسب كالآتي :

$B_t=B_{علوي}-B_{سفلي}$

$\Rightarrow B_t=\frac{\mu N_1I_1}{2r_1}-\frac{\mu N_2I_2}{2r_2}$

$\therefore B_t=\frac{\mu\frac{1}{2}\times1}{2\times0.08}-\frac{\mu\frac{1}{2}\times1}{2\times0.08}=0$

7)
❶ عندما يكون المفتاح مفتوحا يمر التيار في نصف الحلقة الأيسر فقط 8 أوم

$I=\frac{V_B}{R+r}=\frac{12}{8+2}=1.2A$

$B=\frac{\mu NI}{2r}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times0.5\times1.2}{2\times0.02}=1.88\times10^{-5}T$

❷ عندما يكون المفتاح مغلقا يتجزأ التيار على نصفي الحلقة لاتصالهما على التوازي فتكون المقاومة المكافئة لهما 4 أوم

$I=\frac{V_B}{R+r}=\frac{12}{4+2}=2A$

كثافة الفيض عند مركز الحلقة: بتطبيق قاعدة عقارب الساعة على النصف الأيمن للحلقة نجد أن اتجاه المجال خارج الصفحة ، وبتطبيقها على النصف الأيسر للحلقة نجد أن اتجاه المجال داخل الصفحة فتكون محصلة كثافتي الفيض الفرق بينهما وتحسب كالآتي :

الإجابات

$B_t=B_{يمين}-B_{يسار}$

$\Rightarrow B_t=\frac{\mu N_1I_1}{2r_1}-\frac{\mu N_2I_2}{2r_2}$

$\therefore B_t=\frac{\mu\frac{1}{2}\times1}{2\times0.02}-\frac{\mu\frac{1}{2}\times1}{2\times0.02}=0$

8) $N=\frac{\theta}{360}=\frac{30}{360}=\frac{1}{12}$

$B_{خارجي}=\frac{\mu NI}{2r}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times\frac{1}{12}\times2}{0.06}$

$=3.49\times10^{-6}T$

$B_{داخلي}=\frac{\mu NI}{2r}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times\frac{1}{12}\times2}{0.04}$

$=5.23\times10^{-6}T$

لاحظ أن اتجاه التيار في الملفين في نفس الاتجاه بتطبيق قاعدة عقارب الساعة يكون المجالين في نفس الاتجاه فتكون المحصلة مجموع المجالين

$B_t=B_1+B_2=3.49\times10^{-6}+5.23\times10^{-6}$

$=8.72\times10^{-6}T$

مسائل الملفين الدائريين

9)

$B_1=\frac{\mu N_1I_1}{2r_1}=\frac{4\times\frac{22}{7}\times10^{-7}\times14\times5}{2\times0.1}$

$=4.4\times10^{-4}T$

$B_2=\frac{\mu N_2I_2}{2r_2}=\frac{4\times\frac{22}{7}\times10^{-7}\times21\times5}{2\times0.1}$

$=6.6\times10^{-4}T$

$B_t=B_2-B_1$

$\Rightarrow B_t=6.6\times10^{-4}-4.4\times10^{-4}$

$\therefore B_t=2.2\times10^{-4}T$

10) لكي تنعدم كثافة الفيض عند المركز يجب أن تكون كثافتي الفيض متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه

$B_1 = B_2$

$\frac{\mu N_1 I_1}{2r_1} = \frac{\mu N_2 I_2}{2r_2}$

$\frac{N_1 \times 1}{2\times 5} = \frac{N_2 \times 0.5}{2\times 10} \Rightarrow \therefore \frac{N_1}{10} = \frac{N_2}{40}$

$\frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{4}$

11)

عند اعادة اللف يظل طول السلك ثابت

$\therefore \ell_1 = \ell_2 \Rightarrow \therefore 2\pi r_1 N_1 = 2\pi r_2 N_2$

$\therefore r_1 \times 5 = r_2 \times 1 \Rightarrow \therefore r_2 = 5r_1$

لحساب النسبة بين كثافتي الفيض

$\frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 I_1 r_2}{N_2 I_2 r_1} = \frac{5\times 5r_1}{1\times r_1} = \frac{25}{1}$

12)

لكي لا تتأثر الابرة المغناطيسية يجب أن تكون كثافتي الفيض متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه

$B_1 = B_2 \Rightarrow \therefore \frac{\mu N_1 I_1}{2r_1} = \frac{\mu N_2 I_2}{2r_2}$

$\frac{6}{15} = \frac{N_2}{30} \Rightarrow \therefore N_2 = 12$

13) $B_1 = \frac{\mu N_1 I_1}{2r_1} = \frac{4\pi\times 10^{-7}\times 28\times I}{2\times 5.5\times 10^{-2}}$

$\therefore B_1 = 3.198\times 10^{-4} I$

$B_2 = \frac{\mu N_2 I_2}{2r_2} = \frac{4\pi\times 10^{-7}\times 14\times I}{2\times 11\times 10^{-2}}$

$\therefore B_2 = 7.996\times 10^{-5} I$

$\because B_t = B_1 - B_2$

$\therefore 2.5\times 10^{-5} = 3.198\times 10^{-4} I - 7.996\times 10^{-5} I$

$\therefore I = 0.1A$

مسائل الملف الدائري مع السلك المستقيم

(14) اجب بنفسك

15)

$r = \frac{\ell}{2\pi N} = \frac{0.44}{2\pi}$

$\frac{B_2}{B_1} = \frac{\mu NI}{2r} \times \frac{2\pi d}{\mu I}$

$\frac{B_2}{B_1} = \frac{1}{2\times r\frac{0.44}{2\pi}} \times \frac{2\pi \times 0.07}{1} = \frac{22}{7} = 3.14$

16)

بما أن السلك نفسه تم فكه وإعادة لفه فيكون الطول ثابت

$\therefore 2\pi r_1 \times N_1 = 2\pi r_2 \times N_2$,

$\therefore \frac{N_1}{N_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{6}$, $\because B = \mu\frac{NI}{2r}$,

$\therefore \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 r_2}{N_2 r_1} = \frac{1\times 1}{6\times 6} = \frac{1}{36}$

17) $\because B_1 = B_2$

$\therefore \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{\mu NI}{2r}$

$\therefore \frac{40}{\pi\times 0.08} = \frac{2N}{2\pi\times 10^{-2}}$

$\therefore N = 5$

18) $B_{ن} = B_1 + B_2$

$\therefore \frac{\mu NI}{2r} = \frac{\mu I_1}{2\pi d} + \frac{\mu I_2}{2\pi d}$

$\therefore \frac{1\times I_{ن}}{r} = \frac{1}{\pi d}(I_1 + I_2)$

$I_{ن} = \frac{1}{\pi}(5+6) = \frac{11}{\pi} = 3.5A$

19) $\therefore B_1 = B_2$

$\therefore \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{\mu NI}{2r}$

$\therefore \frac{I_{سلك}}{\pi\times(1.5+5.5)\times 10^{-2}} = \frac{7\times 2}{5.5\times 10^{-2}}$

$\therefore I = 55.977A$

واتجاه التيار في السلك جهة اليمين (الشرق)

20) $B_c = \frac{1}{4}B_{ك} \Rightarrow \therefore \frac{\mu NI}{2r} = \frac{I\mu I}{4\times 2\pi d}$

$\frac{N}{20\pi\times 10^{-2}} = \frac{1}{8\times\pi\times 2.5\times 10^{-2}} \Rightarrow N = 1$

مسائل الملف اللولبي

21) أجب بنفسك

22) $I = \frac{B\ell}{\mu N} = \frac{1.2\times 10^{-3}\times 0.22}{4\pi\times 10^{-7}\times 300} = 0.7A$

$\varphi_m = BA\sin\theta = 1.2\times 10^{-3}\times 25\times 10^{-4}\sin 90$

$= 3\times 10^{-6}$ wb

23) أجب بنفسك

24) $B = \mu nI \Rightarrow \therefore n = \frac{B}{\mu I} = \frac{0.05}{4\pi\times 10^{-7}\times 10}$

$n = 3977.2727$

$N = n\ell = 3977.2727\times 0.6 = 2386.3636$

25)a) $B = \frac{\mu_s NI}{\ell} = \frac{4\times 3.14\times 10^{-7}\times 5\times 850\times 6}{0.85}$

$B = 37.68\times 10^{-3}T$

b) $B = \frac{\mu_s NI}{\ell} = \frac{2\times 10^{-3}\times 5\times 850\times 6}{0.85}$

$B = 60T$

c) $\varphi_m = BA\sin\theta = 60\times 3.14\times(1.5\times 10^{-2})^2$

$= 42.39\times 10^{-3}$ wb

26)

أ) عند فتح K يمر في الملف اللولبي التيار الكلي

$I = \frac{V_B}{R} = \frac{60}{8} = 7.5A$

$B = \frac{\mu NI}{\ell} = \frac{4\pi\times 10^{-7}\times 100\times 7.5}{0.2}$

$B = 4.7\times 10^{-3}T$

ب) عند غلق K يتغير التيار الكلي ويتجزأ التيار

الاجابات

$R' = \frac{8\times 3}{8+3} = \frac{24}{11}$

$I_{كلي} = \frac{V_B}{R'} = \frac{60}{\frac{24}{11}} = 27.5A$

$I_{فرع} = \frac{V_{توازي}}{R_{فرع}} = \frac{60}{8} = 7.5A$

$B = \frac{\mu NI}{\ell} = \frac{4\pi\times 10^{-7}\times 100\times 7.5}{0.2}$

$B = 4.7\times 10^{-3}T$

27)1) $\because I = \frac{V_B}{R} \Rightarrow \therefore 5 = \frac{10}{\frac{\rho_e \ell_{سلك}}{A}}$

$\therefore 5 = \frac{10}{\frac{1.7\times 10^{-8}\times 2\pi r_{ملف} N_{ملف}}{4.25\times 10^{-7}}}$

$\therefore 5 = \frac{10}{\frac{1.7\times 10^{-8}\times 2\pi\times\frac{10}{\pi}\times\frac{1}{2}\times 10^{-2}N}{4.25\times 10^{-7}}}$

$\therefore N = 500$

2) $r_{سلك} = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.25\times 10^{-7}}{\pi}}$

$B = \frac{\mu NI}{\ell_{ملف}} = \frac{\mu NI}{2r_{سلك} N}$

$B = \frac{0.002\times 5}{2\sqrt{\frac{4.25\times 10^{-7}}{\pi}}} = 13.59T$

28) أجب بنفسك

29) $\therefore B_1 = B_2$

$\therefore \frac{\mu N_1 I_1}{\ell_1} = \frac{\mu N_2 I_2}{\ell_2}$

$400\times 3 = 1600\times I_2$

$I_2 = 0.75A$

30)

$a)B_t = B_1 + B_2$

$B_t = \mu n_1 I_1 + \mu n_2 I_2$

$B_t = 4\pi\times10^{-7}(10\times2+20\times4)$

$B_t = 1.2566\times10^{-4}T$

$b)B_t = B_2 - B_1$

$B_t = \mu n_2 I_2 - \mu n_1 I_1$

$B_t = 4\pi\times10^{-7}(20\times4-10\times2)$

$B_t = 7.54\times10^{-5}T$

---

31) أجب بنفسك

مسائل الملف اللولبي مع الملف الدائري

$32)I = 0.1989A$

$b)B = \frac{\mu NI}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times56\times0.1989}{0.2}$

$B = 7\times10^{-5}T$

$33)B_{\text{لولبي}} = \frac{1}{2}B_{\text{دائري}}$

$\frac{\mu NI}{\ell} = \frac{1}{2}\frac{\mu NI}{2r}$

$\frac{1}{\ell} = \frac{1}{2}\times\frac{1}{0.12} \Rightarrow \therefore \ell = 0.24m$

---

34) أنظر كتاب الوافي شرح

$35)B = \frac{\mu NI}{2r}$

$\Rightarrow \therefore I = \frac{B2r}{\mu N} = \frac{7\times10^{-4}\times2\times2.2\times10^{-2}}{4\pi\times10^{-7}\times49}$

$I = 0.5A$

$\because \frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{حلزوني}}} = \frac{\ell_{\text{حلزوني}}}{2r_{\text{دائري}}}$

$\Rightarrow \therefore \frac{7\times10^{-4}}{B_{\text{حلزوني}}} = \frac{7\times10^{-2}}{2\times2.2\times10^{-2}}$

$\Rightarrow \therefore B_{\text{حلزوني}} = 4.4\times10^{-4}Tesla$

مسائل الملف اللولبي مع السلك المستقيم

$36)B_{\text{سلك}} = \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times5}{2\pi\times0.05} = 2\times10^{-5}T$

$B_{\text{لولبي}} = \frac{\mu NI}{\ell} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times10\times\frac{7}{22}}{0.15}$

$= 2.66\times10^{-5}T$

$B_t = \sqrt{B^2_{\text{سلك}} + B^2_{\text{لولبي}}}$

$B_t = \sqrt{(2\times10^{-5})^2 + (2.66\times10^{-5})^2}$

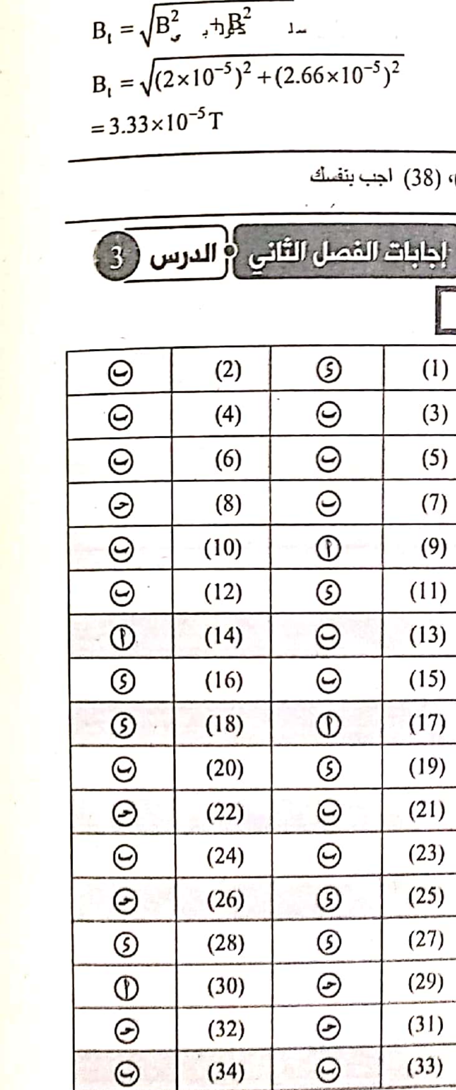
$= 3.33\times10^{-5}T$

---

(37)، (38) اجب بنفسك

إجابات الفصل الثاني - الدرس 3

1



(1)	(د)	(2)	(ب)
(3)	(ب)	(4)	(ب)
(5)	(ب)	(6)	(ب)
(7)	(ب)	(8)	(ج)
(9)	(أ)	(10)	(ب)
(11)	(د)	(12)	(ب)
(13)	(ب)	(14)	(أ)
(15)	(ب)	(16)	(د)
(17)	(أ)	(18)	(د)
(19)	(د)	(20)	(ب)
(21)	(ب)	(22)	(ج)
(23)	(ب)	(24)	(ب)
(25)	(د)	(26)	(ج)
(27)	(د)	(28)	(د)
(29)	(ج)	(30)	(أ)
(31)	(ج)	(32)	(ج)
(33)	(ب)	(34)	(ب)

(35)	(ج)	(36)	(ج)
(37)	(أ)	(38)	(ب)
(39)	(ج)	(40)	(د)
(41)	(ج)	(42)	(هـ)
(43)	(ج)	(44)	a) (ب) b) (أ) c) (ب) d) (ج) e) (أ) f) (ج)
(45)	a) (أ) b) (أ)	(46)	(ب)
(47)	(ب)	(48)	أولاً: (ب) ثانياً: (د) ثالثاً (ج)
(49)	(ب)	(50)	(د)
(51)	(ج)	(52)	(ب)
(53)	(د)	(54)	(ب)
(55)	(د)	(56)	(ب)
(57)	(ب)	(58)	(د)
(59)	(د)	(60)	(ب)

2

مسائل القوة المؤثرة على السلك المستقيم

1) أجب بنفسك

$2)a)F = LIB\sin\theta = 0.1\times5\times1\times\sin90 = 0.5N$

$b)F = LIB\sin\theta = 0.1\times5\times1\times\sin45 = 0.353N$

$c)F = LIB\sin\theta = 0.1\times5\times1\times\sin0 = 0$

$d)F = LIB\sin\theta = 0.1\times5\times1\times\sin30 = 0.25N$

$e)F = LIB\sin\theta = 0.1\times5\times1\times\sin60 = 0.433N$

$3)F = LIB\sin\theta \Rightarrow \therefore B = \frac{F}{LI\sin\theta}$

$B = \frac{0.01}{1\times2\times\sin90} = 5\times10^{-3}N = 0.005T$

$4)F = LIB\sin\theta \Rightarrow \therefore \sin\theta = \frac{F}{BIL}$

$\sin\theta = \frac{5\times10^{5}\times10^{-6}}{2\times10^{-2}\times2\times25} = 0.5$

$\therefore \theta = 30°$

$5)B_{\text{دائري}} = \frac{\mu NI}{2r} \Rightarrow \therefore I = \frac{B_{\text{دائري}}2r}{\mu N}$

$I = \frac{3.52\times10^{-5}\times2\times0.07}{4\pi\times10^{-7}\times4} = 0.98A$

$\ell = 2\pi rN \Rightarrow \therefore \ell = 2\pi\times0.07\times4 = 1.75m$

$F = \ell IB\sin\theta = 1.75\times0.98\times1.5\sin30$

$F = 1.28N$

مسائل القوة المتبادلة بين سلكين

$6)F = \frac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times3\times3\times0.8}{2\pi\times0.06}$

$F = 2.4\times10^{-5}N$

---

(7)

أولا: ايجاد موضـــع نقطة التعادل عندما يكون اتجاه التيار واحد في السلكين

3A 2A 10-d d 10

نفرض أن بعد نقطة التعادل عن الســلك الأول = d م فيكون بعدها عن السلك الثاني = (10 – d)

$\because B_1 = B_2$

$\therefore \mu \dfrac{I_1}{2\pi d_1} = \mu \dfrac{I_2}{2\pi d_2}$

$\therefore \dfrac{2}{d} = \dfrac{3}{10-d}$

$\therefore d = 4cm$

∴ نقطة التعادل تقع بين السلكين و على بعد 4 سم من الأقل تيار و على بعد 6 سم من الأكبر تيار

ثانيا عند عكس أحد التيارين ووضع سلك ثالث عند نقطة التعادل السابقة

3A 5A 2A
6 4

8) $F_{\text{أ د}} = \dfrac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d} =$

$= \dfrac{4\pi\times10^{-7}\times15\times5\times20\times10^{-2}}{2\pi\times2\times10^{-2}} = 1.5\times10^{-4}N$

$F_{\text{ج}} = \dfrac{\mu I_2 I \ell}{2\pi d} =$

$= \dfrac{4\pi\times10^{-7}\times10\times5\times20\times10^{-2}}{2\pi\times8\times10^{-2}} = 2.5\times10^{-5}N$

$F_t = F_{\text{أ د}} - F_{\text{ج}} = 1.5\times10^{-4} - 2.5\times10^{-5}$

$F_t = 1.25\times10^{-4}N$

قوة التنافر بين أ ، ج اكبر من قوة التنافر بين ب ، ج فيتحرك السلك ج في اتجاه القوة الاكبر اي ناحية السلك ب

9)
❶ السلك اب يتأثر بقوتين الأولى قوة تنافر مغناطيسية لأعلى بينه وبين السلك د ج والثانية وزنه لأسفل فتكون المحصلة الفرق بينهما

$F_{\text{تنافر}} = \dfrac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d} =$

$= \dfrac{4\pi\times10^{-7}\times50\times50\times1}{2\pi\times2\times10^{-2}} = 0.025N$

$F_g = mg = 0.005\times10 = 0.05N$

$F_t = F_g - F_{\text{تنافر}}$

$F_t = 0.05 - 0.025 = 0.025N$

❷ عند الاتزان تكون قوة التنافر مساوية لوزن السلك

$F_{\text{تنافر}} = F_g$

$\dfrac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d} = mg$

$\dfrac{4\pi\times10^{-7}\times50\times50\times1}{2\pi d} = 0.005\times10$

$d = 0.01m = 1cm$

❸ النقطة هـ تقع خارج السلكين والتيارين متضادين فتكون محصلة كثافة الفيض طرح المجالين وتبعد عن السلك اب 5-1 = 4 سم

نحسب أولا كثافة فيض السلك اب عند النقطة هـ

$B_1 = \dfrac{\mu I_1}{2\pi d_1} = \dfrac{4\pi\times10^{-7}\times50}{2\pi\times4\times10^{-2}} = 2.5\times10^{-4}T$

نحسب ثانيا كثافة فيض السلك ج د عند النقطة هـ

$B_2 = \dfrac{\mu I_2}{2\pi d_2} = \dfrac{4\pi\times10^{-7}\times50}{2\pi\times5\times10^{-2}} = 2\times10^{-4}T$

لحساب المحصلة

$B_t = B_1 - B_2 = 2.5\times10^{-4} - 2\times10^{-4}$

$= 0.5\times10^{-4} = 5\times10^{-5}T$

10) أجب بنفسك

11)
السلكين س ، ص بينهما قوة تجاذب

$F_{\text{س،ص}} = \dfrac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d} = 2\times10^{-7}\times\dfrac{8\times5\times1}{0.05}$

$F_{\text{س،ص}} = 1.6\times10^{-4}N$

السلكين ص ، ع بينهما قوة تجاذب

$F_{\text{ع،ص}} = \dfrac{\mu I_1 I_2 L}{2\pi d} = 2\times10^{-7}\times\dfrac{8\times10\times1}{0.05}$

$F_{\text{ع،ص}} = 3.2\times10^{-4}N$

فتكون المحصلة الفرق بينهما

$F_t = F_{\text{ع،ص}} - F_{\text{س،ص}} =$

$F_t = 3.2\times10^{-4} - 1.6\times10^{-4}$

$= 1.6\times10^{-4}N$

12) أجب بنفسك

13) لكي يظل السلك معلقا يجب أن تتساوى القوة المغناطيسية مع وزن السلك

$\therefore F = F_g$

$\therefore \ell IB\sin\theta = mg$

$\therefore \ell IB\sin 90 = \rho V_{o\ell} g$

$\therefore \ell IB = \rho A\ell g$

$IB = \rho Ag$

$\therefore B = \dfrac{\rho Ag}{I} = \dfrac{2700\times0.1\times10^{-4}\times10}{10}$

$\therefore B = 0.027 = 27\times10^{-3}T$

14) أجب بنفسك

15)

$F_1 = F_2 \Rightarrow \therefore \dfrac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d_1} = \dfrac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d_2}$

$\therefore \dfrac{6\times6}{5} = \dfrac{12\times12}{d_2} \Rightarrow \therefore d_2 = 20cm$

16) عندما تكون نقطة التعادل في منتصف المسافة بين السلكين والتيارين في اتجاه واحد تكون شدة التيار في السلكين متساوية

$\therefore F = \dfrac{\mu I_1 I_2 \ell}{2\pi d_1}$

$\therefore 4\times10^{-5} = \dfrac{4\pi\times10^{-7}\times I^2\times1}{2\pi\times2}$

$\therefore I = 20A$

17)

F×10⁻⁶ (N/m)
0.8, 1.6, 2.4, 3.2, 4, 4.8, 5.6, 6.4, 7.2, 8
1/d (m⁻¹)
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

ثانيا:

$Slope = \dfrac{\Delta F}{\Delta \frac{1}{d}} = \dfrac{\mu I^2}{2\pi}$

$\therefore I = \sqrt{\dfrac{slope\times2\pi}{\mu}}$

$Slope = \dfrac{(8-4)\times10^{-6}}{(100-50)} = 8\times10^{-8}$

$\therefore I = \sqrt{\dfrac{8\times10^{-8}\times2\pi}{4\pi\times10^{-7}}} = 2A$

مسائل عزم الازدواج

18) $\because \tau = BIAN$

$= 0.4\times3\times12\times10\times10^{-4}\times50$

$= 0.72N.m$

19) $\because \tau = BIANsin\theta$

$= 0.25\times10\times0.2\times500sin30 = 125N.m$

20) $\because \tau = BIAN$

$= 0.2\times10\times0.3\times100 = 60N.m$

والملف موازي للمجال

21) $I = \dfrac{\tau}{BANsin\theta}$

$= \dfrac{20}{0.4\times300\times10^{-4}\times20} = 83.33A$

(22
$\because I = \frac{V_B}{R} = \frac{9}{0.1} = 90A$

$\because \tau = BI\pi r^2 N$
$= 0.4 \times 90 \times \pi \times 0.2^2 \times 1 = 4.52N.m$

(23
❶ $\because \tau = BIANsin\theta$
$= 0.4 \times 5 \times 0.2 \times 200sin90 = 80N.m$
❷ $\because \tau = BIANsin\theta$
$= 0.4 \times 5 \times 0.2 \times 200sin0 = 0$
❸ $\because \tau = BIANsin\theta$
$= 0.4 \times 5 \times 0.2 \times 200sin60 = 69.28N.m$

(24
❶ $\because F = \ell IBsin\theta$
$= 0.6 \times 5 \times 4 \times sin90 = 12N$
❷ عند تشكيل السلك بحيث يكون الطول ضعف العرض فيكون الطول 20 سم والعرض 10 سم
$\because \tau = BIANsin\theta$
$= 4 \times 5 \times 20 \times 10 \times 10^{-4} \times 1 \times sin90$
$= 0.4N.m$
❸ للحصول على أكبر عزم ازدواج يشكل السلك على هيئة دائرة لأنها أكبر مساحة من المربع والمستطيل
$\because r = \frac{\ell}{2\pi N} = \frac{60 \times 10^{-2}}{2\pi \times 1} = 0.095m$
$\because \tau = BI\pi r^2 Nsin\theta$
$= 4 \times 5 \times \pi \times 0.095^2 \times sin90$
$= 0.573N.m$

(25
$|\overrightarrow{m_d}| = IAN$
$= 3 \times 0.12 \times 0.1 \times 50 = 1.8A.m^2$

(26
$\because |\overrightarrow{m_d}| = IAN = I\pi r^2 N$ (1)
$\because B = \frac{\mu NI}{2r} \Rightarrow \therefore NI = \frac{B2r}{\mu}$ (2)
بالتعويض من 2 في 1
$\because |\overrightarrow{m_d}| = IAN = \frac{B2r}{\mu}\pi r^2$
$= \frac{2 \times 10^{-4} \times 2 \times \pi \times 0.1^3}{4\pi \times 10^{-7}}$
$= 1A.m^2$

(27) اجب بنفسك



1

(1)	(ج)	(2)	(ج)
(3)	(د)	(4)	(أ)
(5)	(ج)	(6)	(ج)
(7)	(ب)	(8)	(أ)
(9)	(ب)	(10)	(أ)
(11)	(ب)	(12)	(أ)
(13)	(د)	(14)	(د)
(15)	(ب)	(16)	(أ)
(17)	(أ)	(18)	(أ)
(19)	(أ)	(20)	(د)
(21)	(ج)	(22)	(ب)
(23)	(ب)	(24)	(أ)
(25)	(د)	(26)	(ب)
(27)	(ج)	(28)	(ب)
(29)	(د)	(30)	(ب)
(31)	(ب)	(32)	(ج)
(33)	(أ)	(34)	❶ (د) ❷ (ج)
(35)	(ب)	(36)	(ج)
(37)	(ب)	(38)	(د)
(39)	(ج)	(40)	(د)
(41)	(ب)	(42)	(د)
(43)	(ج)	(44)	(أ)
(45)	(د)	(46)	(أ)

2

مسائل الجلفانومتر

1) ملف الجلفانومتر دائما موازي لخطوط الفيض وبالتالي تصبح الزاوية بين الملف والعمودي علي المجال = 90°

$\because \tau = BIAN \sin 0$

$\therefore I = \frac{\tau}{BAN \sin 0}$

$= \frac{1}{0.1 \times 60 \times 10^{-4} \times 600 \times \sin 90} = 2.778A$

2) شدة التيار = حساسية الجلفانوميتر للقسم الواحد × عدد الأقسام
$= 100 \times 0.1 = 10$ مللي أمبير

3) الحساسية $= \frac{\theta}{I} = \frac{60}{30} = 2°/\mu A$

4) شدة التيار = حساسية الجلفانوميتر للقسم الواحد × عدد الأقسام
$= 60 \times 25 = 1500$ ميكرو أمبير
شدة التيار اللازم لجعل مؤشره ينحرف الي نصف تدريجه تماما $= \frac{1500 \times 10^{-6}}{2} = 7.5 \times 10^{-4}$ أمبير

5) $\theta = I \times$ حساسية الجلفانومتر
$= 2 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^3 = 80°$

مسائل الأميتر

6) $\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{I_g \times 0.1}{10I_g - I_g} = 0.011\Omega$

7) $\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{I_g \times 24}{4I_g - I_g} = 8\Omega$,
$\therefore R_{كلية} = \frac{R_g \times R_S}{R_g + R_S} = \frac{24 \times 8}{24 + 8} = 6\Omega$

8) $R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 40}{1 - 5 \times 10^{-3}} = 0.2\Omega$
$R'_{أميتر} = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s} = \frac{40 \times 0.2}{40 + 0.2} = 0.19\Omega$

9) $R_g = \frac{V}{I} = \frac{0.02}{50 \times 10^{-3}} = 0.4\Omega$
$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{100 \times 10^{-3} \times 0.4}{1 - 100 \times 10^{-3}} = 0.044\Omega$
بتوصيل مقاومة صغير تسمي مجزئ التيار علي التوازي مع ملف الجلفانومتر مقدارها 0.044 أوم

10) $\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{5 \times 10^{-3} \times 5}{5 - 5 \times 10^{-3}} = 0.005\Omega$

11) $\because I = 7I_g$
$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{I_g \times 15}{7I_g - I_g} = 2.5\Omega$
$\because I = 6I_g$
$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{I_g \times 15}{6I_g - I_g} = 3\Omega$

12) $\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{5 \times 10^{-3} \times 2}{10 - 5 \times 10^{-3}} = 0.001\Omega$

13) $\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore$
$I = \frac{0.05 \times 19}{1 - 0.05} \Rightarrow \therefore I = 1A$

14) a. $I_{ab} = \frac{V_{ab}}{R_{ab}} = \frac{1}{100} = 0.01A$
المقاومتين 100 ، 100 توازي فتكون شدة التيار في كلا منهما تساوي الأخرى فيكون التيار الكلي
$I = 0.01 + 0.01 = 0.02A$

وحيث أن مؤشر الجلفانومتر انحرف لنهاية التدريج فتكون شدة التيار الكلي هي أقصى قراءة لتدريج الجلفانومتر $I_g = 0.02A$

b.

$$V_B = I(R_t + r) = 0.02(250 + 0) = 5V$$

c.

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.02 \times 200}{1 - 0.02} = 4\Omega$$

(15

(a

$$\text{الحساسية} = \frac{\theta}{I} = \frac{60}{30} = 2^{\circ}/mA$$

(b

$$I_g = \frac{\theta}{\text{حساسية الجلفانومتر}} = \frac{80}{2} = 40mA$$

(c

$$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore$$

$$0.01R_g = \frac{0.04 \times R_g}{I - 0.04} \Rightarrow \therefore I = 4.04A$$

(16

$$\therefore R_{كلية} = \frac{R_g \times R_s}{R_g + R_s} = \frac{2 \times 8}{2 + 8} = 1.6\Omega$$

$$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore 2 = \frac{0.12 \times 8}{I - 0.12} = 0.6\Omega$$

$$I_s = I - I_g = 0.6 - 0.12 = 0.48A$$

17) قبل توصيل مجزئ التيار :

$$I_1 = \frac{V_B}{R + R_g + r} = \frac{V_B}{15 + 20 + 1} = \frac{V_B}{36}$$

بعد توصيل مجزئ التيار :

$$R_t^{'} = \frac{R_g \times R_s}{R_g + R_s} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4\Omega$$

$$I_2 = \frac{V_B}{R + R^{'} + r} = \frac{V_B}{15 + 4 + 1} = \frac{V_B}{20}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{V_B}{36} \times \frac{20}{V_B} = \frac{5}{9}$$

(18

$$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{200 \times 10^{-3} \times 8}{1 - 200 \times 10^{-3}} = 2\Omega$$

بعد توصيل المقاومة الأخرى

$$R^{'} = \frac{R}{2} = \frac{2}{2} = 1\Omega$$

$$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore 1 = \frac{200 \times 10^{-3} \times 8}{I - 200 \times 10^{-3}}$$

$$\therefore I = 1.8A$$

19) نحسب المقاومة الكلية للمجزئ

$$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{0.21 \times 80}{1 - 0.21} = 20\Omega$$

نحسب المقاومة المضافة على التوازي مع المجزئ

$$R_t^{'} = \frac{R_g \times R_s}{R_g + R_s}$$

$$20 = \frac{20.8 \times R}{20.8 + R} \Rightarrow \therefore R = 520\Omega$$

(20

$$\therefore R_s^{'} = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s^{'} = \frac{\frac{1}{5} I \times 20}{I - \frac{1}{5} I} = 5\Omega$$

$$R^{'} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} + 26 = 30\Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{6}{30} = 0.2A$$

$$I_{مجزئ} R_{مجزئ} = I_{ج} R_{ج}$$

$$0.2 \times 4 = I_g \times 20$$

$$I_g = 0.04A$$

(21

(a

$$R_t^{'} = \frac{R_g \times R_s}{R_g + R_s} = \frac{8 \times 3}{8 + 3} = 2.182\Omega$$

(b

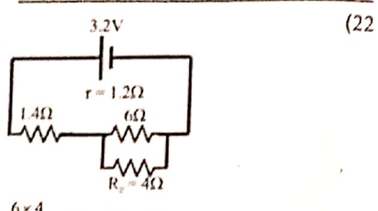
$$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore 3 = \frac{0.3 \times 8}{I - 0.3}$$

$$\therefore I = 1.1A$$

(c

$$I_s = I - I_g = 1.1 - 0.3 = 0.8A$$

(22



$$R = \frac{6 \times 4}{6 + 4} + 1.4 + 1.2 = 5\Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{3.2}{5} = 0.64A$$

$$\therefore I = 640mA$$

$$I_{مجزئ} R_{مجزئ} = I_{ج} R_{ج}$$

$$0.64 \times \frac{4 \times 6}{4 + 6} = I_g \times 4$$

$$I_g = 0.384A \Rightarrow I_g = 384mA$$

(23

$$V_g = I_g R_g = 0.1 \times 40 = 4V$$

$$V = 12 - 4 = 8\ V$$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{8}{16} = 0.5A$$

$$R = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \Rightarrow \therefore R_s = \frac{0.1 \times 40}{0.5 - 0.1} = 10\Omega$$

(24

$$I_g = 40 \times 10^{-3} \times \frac{3}{4} = 0.03A$$

$$V_g = I_g R_g = 0.03 \times 10 = 0.3V$$

$$V_R = V_B - V_g = 1.5 - 0.3 = 1.2V$$

$$I = \frac{V_R}{R} = \frac{1.2}{8} = 0.15A$$

$$R_s = \frac{V_g}{I - I_g} = \frac{0.3}{0.15 - 0.03} = 2.5\Omega$$

(25

$$\because \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$$

$$\therefore \frac{I_g}{I} = \frac{5}{5 + 20} \times 100 = 20\%$$

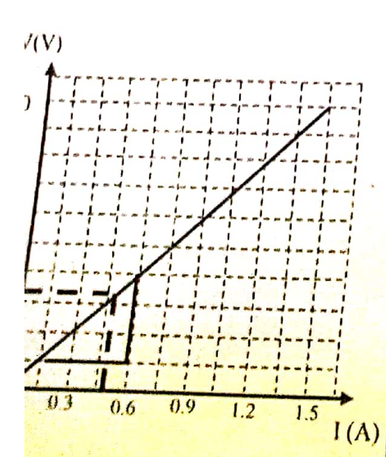
(26

$$\because \frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g} = \frac{5}{10 + 5} = \frac{1}{3}$$

$$I = 3I_g$$

من العلاقة السابقة يمكن حساب قيمة I بمعلومية I_g

V(V)	6	12	18	24	30
I (A)	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5



a) slope $= \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{12-6}{0.6-0.3} = 20\Omega$

$\therefore R = 20\Omega$

b) $I = 0.5A$

27) نعرض عدد الأقسام n وبالتالي :

تيار الجلفانومتر $= nI_g$

التيار الكلي $= nI$

$\therefore \frac{nI_g}{nI} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$

$\therefore \frac{n \times 25\times10^{-3}}{nI} = \frac{0.07}{0.07+21}$

$I = 7.525A$

(28) اجب بنفسك

إجابات الفصل الثاني الدرس 5

1

(1)	(ب)	(2)	(ب)
(3)	(ج)	(4)	(ب)
(5)	(ب)	(6)	(ج)
(7)	(ب)	(8)	(ج)
(9)	(د)	(10)	(ج)
(11)	(أ)	(12)	(ب)
(13)	(ج)	(14)	(ج)
(15)	(ب)	(16)	(ب)
(17)	(ج)	(18)	(ب)
(19)	(ج)	(20)	(ب)
(21)	(ج)	(22)	(ب)
(23)	(د)	(24)	(ج)
(25)	(د)	(26)	(ج)
(27)	(ب)	(28)	(د)
(29)	(أ)	(30)	أولاً (ب) ثانياً (ج) ثالثاً (د)

(31)	(ب)	(32)	(ج)
(33)	(د)	(34)	(د)
(35)	(ب)	(36)	(ج)
(37)	(ب)	(38)	(د)
(39)	(ج)	(40)	(ج)

2

مسائل الفولتميتر

1) $R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{150-5}{0.02} = 7250\ \Omega$

2) $R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} = \frac{150 - 4\times10^{-4}\times 50}{4\times10^{-4}} = 374950$

3) $R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} = \frac{5 - 1\times10^{-3}\times 0.1}{1\times10^{-3}} = 4{,}999.9\ \Omega$

4) $R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} = \frac{50 - 0.1\times 50}{0.1} = 450\ \Omega$

$L = \frac{RA}{\rho e} = \frac{450\times2\times10^{-6}}{6\times10^{-4}} = 1.5\ m$

5) $R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} = \frac{1 - 1\times10^{-3}\times 50}{1\times10^{-3}} = 950\ \Omega$

6) عند توصيل الفولتميتر (R_g) بالمقاومة على التوازي تكون مقاومتهما معاً

$R_1 = \frac{6\times30}{6+30} = 5\ \Omega$

$V_g = Ir = 0.2\times5 = 1\ V$

$I_g = \frac{V_G}{R_g} = \frac{1}{30} = 0.033\ A$

بعد توصيل مقاومة 144 Ω على التوالي مع الفولتميتر تكون مقاومتهما معاً

$R_2 = 30 + 144 = 174\ \Omega$

المقاومة الكلية للدائرة

$R = \frac{174\times6}{174+6} = 5.8\ \Omega$

قراءة الجهاز

$V = I.R = 0.2\times5.8 = 1.16\ V$

أقصى جهد يقيسه

$R_m = \frac{V - V_g}{I_G} \rightarrow 144 = \frac{V-1}{0.033}$

$V = 5.8\ V$

7) مثال محلول بكتاب الوافي شرح

8) $R^\backslash = \frac{V}{I_g} = \frac{10}{50\times10^{-6}} = 20000\Omega$

$R^\backslash = R_g + R_m$

$\Rightarrow \therefore 20000 = 1000 + R_m$

$R_m = 199000\Omega$

مسائل الأميتر والفولتميتر

9) $R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$

$R_m = \frac{10 - 1\times10^{-3}\times100}{1\times10^{-3}} \rightarrow R_m = 9900\ V$

$V = I_g(R_g + R_m) = 1\times10^{-3}(100+2900)$

$= 3\ V$

10) المقاومة الكلية للجلفانومتر والمجزئ

$R = \frac{r}{n} = \frac{5}{2} \rightarrow R = 2.5\ \Omega$

$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \rightarrow 5 = \frac{0.5\times10^{-3}\times5}{I - 0.5\times10^{-3}} \qquad I = 10^{-3}\ A$

ثانياً : بعد توصيل المضاعف (1000 Ω) مع الأميتر على التوالي يمكن اعتباره كجلفانومتر بالنسبة للفولتميتر

$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} \qquad 1000 = \frac{V - 2.5\times10^{-3}}{10^{-3}}$

$V = 1.0025\ V$

11) $R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} \rightarrow 0.1 = \frac{0.02\times5}{I - 0.02}$

$I = 1.02\ A$

$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$

$R_m = \frac{5 - 0.02\times5}{0.02} = 245\ \Omega$

12)

الإجابات

$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} = \frac{200 - 0.5\times50}{0.5} = 350\ \Omega$

$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.5\times50}{2-0.5} = 16.6\ \Omega$

13) $\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{R_s}{R_s + 18}$

$\rightarrow R_s = 9\ \Omega$

$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{10V_g - V_g}{I_g} = \frac{9V_g}{I_g} = 9\ R_g$

$= 9\times18 = 162\ \Omega$

14) $\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g} \rightarrow \frac{1}{6} = \frac{R_s}{R_s + 50}$

$\rightarrow R_s = 10\ \Omega$

$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{20V_g - V_g}{I_g} = \frac{19V_g}{I_g} = 19\ R_g$

$= 19\times50 = 950\ \Omega$

15) أجب بنفسك

16)

(V) Volt: 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30

(R_m) Ω: 400, 800, 1200, 1600, 2000, 2400

- Slope $= \frac{V - V_g}{R_m} = I_g$

$I_g = \frac{25-5}{2400-400} = 0.01\ A$

$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g}$

$400 = \frac{5 - 0.01R_g}{0.01}$

$R_g = 100\ \Omega$

(17

V (Volt)

120, 110, 100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 0

0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.11, 0.12

I_g (A)

$Slope = \frac{\Delta V}{\Delta I_g} = \frac{90-60}{0.09-0.06} = 1000$

$Slope = R_g + R_m$

$1000 = 50 + R_m \rightarrow R_m = 950\ \Omega$

2- من الرسم : أقصى فرق جهد يمكن قياسه

$V = 120\ V$

18) نوجد أقصى تيار يتحمله الجلفانومتر , وكذلك أقصى جهد

$I_g = 1 \times 10^{-3} \times 150 = 0.15\ A$

$V_g = 1 \times 10^{-3} \times 150 = 0.15\ V$

$R_g = I_g = \frac{V_g}{I_g} = \frac{0.15}{0.15} = 1\ \Omega$

أولا : أميتر

$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.15 \times 1}{6 - 0.15} = 0.0256\ \Omega$

ثانياً : فولتميتر : أقصى جهد يقيسه بعد تحويله

$V_g = 0.1 \times 150 = 15\ V$

$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{15 - 0.15}{0.15} = 99\ \Omega$

(19

$I_g = \frac{V_g}{R_g} = \frac{5}{1000} = 0.005\ A$

$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{15 - 5}{0.005} = 2000\ \Omega$

مقاومة المضاعف أقل من أحدى المقاومتين توصل المقاومتين على التوازي

مسائل الأوميتر

(20

❶ $I_g = \frac{V_B}{R_T} \rightarrow 15 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{R_T}$

$R_T = 100\ \Omega \rightarrow R_T = R_g + R_c + r$

$100 = 5 + R_c + 1 \rightarrow R_c = 94\ \Omega$

❷ $I = \frac{V_B}{R_T + R_X} \rightarrow 10 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{100 + R_X}$

$R_X = 50\ \Omega$

❸ $I_2 = \frac{V_B}{R_T + R_X} = \frac{1.5}{100 + 400} = 3 \times 10^{-3}\ A$

$= 3\ mA$

(21

$I_g = \frac{V_B}{R_T} \rightarrow I = \frac{V_B}{3000} \rightarrow V_B = 3000\ I$

$I_1 = \frac{V_B}{R_T + R_X} = \frac{3000\ I}{3000 + 12000} = 0.2\ I$

(22

a) $I_g = \frac{V_B}{R_T}$ $400 \times 10^{-6} = \frac{1.5}{R_T}$

$R_T = 3750\ \Omega$

$R_T = R_g + R_C + R_V + r$

$3750 = 250 + 3000 + R_V + 0$

$R_V = 500\ \Omega$

b) $\frac{1}{4} I_g = \frac{V_B}{R_T + R_X}$

$\frac{1}{4} \times 400 \times 10^{-6} = \frac{1.5}{3750 + R_X}$

$R_X = 11250\ \Omega$

(23

$\because I = \frac{1}{8} I_g \Rightarrow \quad \therefore \frac{V_B}{R' + R_x} = \frac{1}{8}\frac{V_B}{R'}$

$R' + R_x = 8R' \Rightarrow \therefore R_x = 7R' \Rightarrow \therefore \frac{R'}{R_x} = \frac{1}{7}$

(24

$I_g = \frac{V_B}{R_T} \rightarrow 10^{-3} = \frac{1.5}{R_T}$

$R_T = 1500\ \Omega$

$R_T = R_g + R \rightarrow 1500 = 20 + R$

$R = 1480\ \Omega$

a) $0.1\ I = \frac{V_B}{R_T + R_X}$

$0.1 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{1500 + R_X}$

$R_X = 13500\ \Omega$

b) $0.5\ I = \frac{V_B}{R_T + R_X}$

$0.5 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{1500 + R_X}$

$R_X = 1500\ \Omega$

c) $0.9\ I = \frac{V_B}{R_T + R_X}$

$0.9 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{1500 + R_X}$

$R_X = 166.7\ \Omega$

(25

$I_g = \frac{V_B}{R_T} \rightarrow 10^{-3} = \frac{6}{R_T} \rightarrow R_T = 6000\ \Omega$

$\frac{1}{2} I_g = \frac{V_B}{R_T + R_X} \rightarrow 0.5 \times 10^{-3} = \frac{6}{6000 + R_X}$

$R_X = 6000\ \Omega$

$\frac{1}{4} I_g = \frac{V_B}{R_T + R_X} \rightarrow 0.25 \times 10^{-3} = \frac{6}{6000 + R_X}$

$R_X = 18000\ \Omega$

$\frac{3}{4} I_g = \frac{V_B}{R_T + R_X} \rightarrow 0.75 \times 10^{-3} = \frac{6}{6000 + R_X}$

$R_X = 2000\ \Omega$

26) اجب بنفسك

(27

$I_g = \frac{V_B}{R_T} \rightarrow 400 \times 10^{-6} = \frac{V_B}{3750}$

$V_B = 1.5\ V$

الإجابات

$R_1 = 0$ R_X = مالانهاية

R_2 تجعل المؤشر ينحرف إلى $\frac{3}{4}$ التدريج

$\frac{3}{4} I_g = \frac{V_B}{R_T + R_X} \rightarrow 0.75 \times 400 \times 10^{-6} = \frac{1.5}{3750 + R_2}$

$R_2 = 1250\ \Omega$

R_3 تجعل المؤشر ينحرف إلى $\frac{1}{2}$ التدريج

$R_X = R_T = 3750\ \Omega$

تجعل المؤشر عند ربع التدريج R_4

$\frac{1}{4} I_g = \frac{V_B}{R_T + R_X}$ $0.25 \times 400 \times 10^{-6} = \frac{1.5}{3750 + R_X}$

$R_X = 11250\ \Omega$

(28

$I_g = \frac{V_B}{R_T} \rightarrow 0.02 = \frac{1.5}{R_T}$

$R_T = 75\ \Omega$

$R_T = R_g + R_C \rightarrow R_C = 75 - 25 = 50\ \Omega$

المقاومة التي تجعل المؤشر عند منتصف التدريج

$\frac{1}{2} I_g = \frac{V_B}{R_T + R_X} \rightarrow 0.5 \times 0.02 = \frac{1.5}{75 + R_X}$

$R_X = 75\ \Omega$

(29

$I_g = \frac{V_B}{R_T} \rightarrow 16 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{R_T}$

$R_T = 93.75\ \Omega$

$R_T = R_g + R_C + r \rightarrow$

$93.75 = 4 + R_C + 1.75$

$R_C = 88\ \Omega$

$I = \frac{V_B}{R_T + R_X} \rightarrow 10 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{93.75 + R_X}$

$R_X = 56.25\ \Omega$

$I = \frac{V_B}{R_T + R_X} \rightarrow I = \frac{1.5}{93.75 + 300} = 3.8 \times 10^{-3}\ A$

(30

$I_g = \frac{V_B}{R_T} \rightarrow 30 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{R_T}$

$R_T = 50\ \Omega$

$\because R_T = R_g + R_C + r \rightarrow 50 = 4 + R_C + 1$

$R_C = 45\ \Omega$

$I = \frac{V_B}{R_T + R_x} \rightarrow 10 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{50 + R_x}$

$R_x = 100\ \Omega$

(31

$R_S = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 20}{5 - 5 \times 10^{-3}} = 0.02\ \Omega$

$R_m = \frac{V - I_g R_g}{I_g} = \frac{5 - 5 \times 10^{-3} \times 20}{5 \times 10^{-3}} = 980\ \Omega$

$I = \frac{V_B}{R_T + R_x} \rightarrow 5 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{20 + R_C}$

$R_C = 280\ \Omega$

(32

$I = \frac{V_B}{R_g + R_C + R_V + r}$

$400 \times 10^{-6} = \frac{1.5}{250 + 3000 + R_V + 0}$

$100 \times 10^{-6}(3250 + R_V) = 1.5$

$R_V = 500\ \Omega$

[وجود المقاومة المتغيرة (الريوستات) حتى تغير مقاومة الأوميتر الكلية لينحرف مؤشره الى نهاية تدريجه، المقاومة المطلوب ادخالها من الريوستات = 500 أوم]

إجابة أخرى

$R_T = \frac{V_B}{I} = \frac{1.5}{400 \times 10^{-6}} = 3750\ \Omega$

$R_T = R_g + R_C + R_V + 0$

$3750 = 250 + 3000 + R_V \Rightarrow R_V = 500\ \Omega$

(33

$I_g = \frac{V_B}{R_T} \rightarrow 001 = \frac{1.5}{R_T}$

$R_T = 150\ \Omega$

$\because R_T = R_g + R_C \rightarrow 150 = 50 + R_C$

$R_C = 100\ \Omega$

$I = \frac{V_B}{R_T + R_x} \rightarrow 0.005 = \frac{1.5}{150 + R_x}$

$R_x = 150\ \Omega$

(34 أجب بنفسك

إجابات الفصل الثالث - الدرس 1

1

(1)	ج	(2)	ب
(3)	ب	(4)	ب
(5)	أ	(6)	د
(7)	ج	(8)	ب
(9)	ب	(10)	أ
(11)	ب	(12)	ج
(13)	ج	(14)	ب
(15)	أ	(16)	أ
(17)	ب	(18)	أ
(19)	ب	(20)	ج
(21)	ب	(22)	ج
(23)	ب	(24)	ب
(25)	ج	(26)	ب
(27)	ج	(28)	ب
(29)	د	(30)	ج
(31)	ج	(32)	د
(33)	ج	(34)	ج
(35)	ج	(36)	د
(37)	هـ	(38)	أ
(39)	أ	(40)	د
(41)	أ	(42)	ب
(43)	أ	(44)	ج
(45)	ج	(46)	ب
(47)	د	(48)	ج
(49)	أ	(50)	ج
(51)	ب	(52)	ج
(53)	هـ	(54)	د
(55)	ج	(56)	أ

2

إرشادات المسائل

(1) $emf = -N\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{NBA}{t}$

$-2 = -\frac{80 \times B \times 0.2}{0.5} \rightarrow B = 0.0625\ T$

(2) $emf = -N\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} = -400 \times \frac{10^{-5}}{5 \times 10^{-3}} = 0.8V$

(3) $emf = -N \times \frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{N(B_2 - B_1)A}{\Delta t}$

$emf = \frac{-50(0.1 - 0.01) \times 10 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-3}} = 4.5V$

(4) $emf = -N\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} = -\frac{NBA}{t}$

$= \frac{-N(B_2 - B_1) \times \pi r^2}{\Delta t}$

$emf = \frac{100 \times (0.6 - 0.2)\ 22 \times 0.2^2}{0.1 \times 7} = 50.28\ V$

(5) $emf = \frac{-N\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{-NBA}{\Delta t}$

$emf = \frac{-500 \times 0.1 \times (0.1)^2}{0.05} = 10\ V$

(6) $emf = \frac{-2N\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{-2NBA}{\Delta t}$

$emf = \frac{-2 \times 100 \times 0.2 \times 20 \times 10^{-4}}{0.2} = 0.4\ V$

(7) 1- عندما يدور ربع دورة

$emf = \frac{-N.\Delta\varphi_m}{\Delta t} = -\frac{NBA}{t}$

$\therefore emf = -\frac{100 \times 0.2 \times 5 \times 10^{-4}}{0.1} = 0.1\ V$

2- عندما يقلب الملف

$emf = \frac{-2N.\Delta\varphi_m}{\Delta t} = -\frac{2NBA}{t}$

$emf = -\frac{2 \times 100 \times 0.2 \times 5 \times 10^{-4}}{0.2} = 0.1\ V$

3- عندما تتناقص كثافة الفيض

$emf = \frac{-N(B_2 - B_1)A}{\Delta t}$

$emf = \frac{100 \times (0.2 - 0.1) \times 5 \times 10^{-4}}{0.1} = 0.05\ V$

(8) 1- $emf = -\frac{NBA}{t}$

$emf = -\frac{200\times0.6\times2\times10^{-4}}{0.01} = -2.4\ V$

2- $emf = \frac{-N(B_2-B_1)A}{\Delta t}$

$emf = \frac{200\times(0.8-0.6)\times2\times10^{-4}}{2\times10^{-3}} = -4\ V$

3- $emf = -\frac{2NBA}{t}$

$emf = -\frac{2\times200\times0.6\times2\times10^{-4}}{0.04} = -1.2\ V$

الإشارة السالبة طبقا لقاعدة لينز

(9) $emf = -\frac{N\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{100(0.03-0.02)}{0.01} = 100V$

اتجاه التيار من b إلى a ، (أي أن b سالبة ، a موجبة)

(10) $emf = \frac{-N(B_2-B_1)A}{\Delta t}$

$emf = \frac{-400\times(0.5-0.3)\times4\times10^{-4}}{2\times10^{-3}} = -16\ V$

$emf = \frac{-N(B_2-B_1)A}{\Delta t}$

$emf = \frac{-400\times(0.3-0.2)\times4\times10^{-4}}{2\times10^{-3}} = 8\ V$

(11) $emf = -\frac{NBA}{\Delta t} = \frac{100(0.1-(-0.1))\times0.02}{0.02}$

$emf = -20V$

(12) $emf = IR = -\frac{NBA}{t}$

$0.1\times 4 = \frac{20\times B\times(20\times10\times10^{-4})}{0.3}$

$B = 0.3\ T$

(13) $emf = -\frac{N\Delta\varphi_m}{\Delta t} = -\frac{50(0.4-0.3)}{0.1} = -50V$

اتجاه القوة الدافعة من b إلى a ، (أي أن b سالبة ، a موجبة

(14) نوجد مساحة الحلقة أولاً :

$A_1 = \pi r^2 = \frac{22}{7}\times(0.12)^2 = 45.26\times10^{-3}\ m^2$

التغير في المساحة:

$\Delta A = A_1 - A_2$

$= 45.26\times10^{-3} - 3\times10^{-3} = 42.26\times10^{-3} m^2$

$emf = \frac{-NBA}{\Delta t} = \frac{-1\times0.15\times42.26\times10^{-3}}{0.2}$

$emf = 31.7\times10^{-3}\ V$

(15) $emf = -\frac{NB(\Delta A)}{t}$

$emf = \frac{-1\times12\times(10\times10^{-4}-0)}{1} = 0.012\ V$

$I = \frac{emf}{R} = \frac{0.012}{2} = 6\times10^{-3}\ A = 6\ mA$

واتجاه التيار في المقاومة من a الي b

(16) 1- يتولد في الحلقة قوة دافعة مستحثة نتيجة لتناقص الفيض الذي يقطعها بسبب نقص المساحة نتيجة تغيير شكلها (الشكل الدائري أكبر مساحة عند ثبوت طول المحيط)

2- لحساب القوة الدافعة نوجد التغير في المساحة

$\Delta A = A_{دائرة} - A_{مربع} = A_{دائرة} - L^2 = 0.754 - \left(\frac{3}{4}\right)^2$

$\Delta A = 0.1915\ m^2$

$emf = -\frac{NB(\Delta A)}{t}$

$emf = -\frac{-1\times4\times0.1915}{1} = 0.766\ V$

واتجاه التيار يكون في عكس اتجاه عقارب الساعة

(17) $emf = \frac{-N\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{-NBA}{\Delta t}$

$emf = \frac{25\times0.55\times1.8\times10^{-4}}{0.75} = 3.3\times10^{-3}\ V$

$I = \frac{emf}{R} = \frac{3.3\times10^{-3}}{3} = 1.1\times10^{-3}\ V$

(18) $\because emf = \frac{-NBA}{\Delta t} \rightarrow emf = IR = \frac{Q}{t}\times R$

$\therefore \frac{Q}{t}R = \frac{-NBA}{\Delta t}$

$Q = \frac{-NBA}{R} = \frac{150\times8\times10^{-5}\times0.045}{0.9}$

$Q = 6\times10^{-4}\ C$

(19) $emf = IR = \frac{Q}{t}\times R$

$\frac{-NBA}{t} = \frac{QR}{t}$

$150\times0.07\times0.01 = Q\times15 \rightarrow Q = 7\times10^{-3}\ C$

(20) $emf = \frac{-N.\Delta\varphi_m}{\Delta t}$

$\therefore emf = \frac{200\times(6-0)}{(2-0)} = 600\ V$

∴ القوة الدافعة المستحثة (emf) = صفر. أو

$emf = \frac{-N.\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{200\times(6-6)}{(3-2)} = 0V$

$emf = \frac{-N.\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{200\times(0-6)}{(6-3)} = 400\ V$

(21) $emf = \frac{-N.\Delta\varphi_m}{\Delta t} = -\frac{NBA}{t}$

$5.5\times10^{-3} = \frac{1\times B\times(\frac{11}{14})}{60} \rightarrow B = 0.42\ T$

إجابات الفصل الثالث — الدرس 2

1

(1)	(ب)	(2)	(أ)
(3)	(أ)	(4)	(ب)
(5)	(ب)	(6)	(أ)
(7)	(ج)	(8)	(ج)
(9)	(أ)	(10)	(ج)
(11)	(ب)	(12)	(ب)
(13)	(ب)	(14)	(أ)
(15)	(د)	(16)	(ج)
(17)	(ب)	(18)	(ج)
(19)	(د)	(20)	(ب)
(21)	(ج)	(22)	(ب)
(23)	(ج)	(24)	(د)
(25)	(د)	(26)	(أ)
(27)	(ب)	(28)	(د)
(29)	(د)	(30)	(ج)
(31)	(ب)	(32)	(ب)

(33)	(د)	(34)	(ج)
(35)	(د)	(36)	(ب)
(37)	(د)		

2

(1) 1- نوجد التغير في كثافة الفيض الناشئ عن الملف (y) نتيجة تغير شدة التيار فيه.

$\Delta B_y = \frac{\mu\cdot N\cdot\Delta I}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times100\times(6-2)}{2\pi\times10^{-2}}$

$\Delta B_y = 8\times10^{-3}\ T$

2- نوجد emf في الملف (x)

$emf_x = -N\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{-N(\Delta B)A}{t}$

$= \frac{-10\times8\times10^{-3}\times4\times10^{-4}}{0.1} = -3.2\times10^{-4}\ V$

اتجاه التيار في (x) في عكس اتجاه عقارب الساعة.

(2) $emf = -\frac{N_{صغير}.B_{كبير}.A_{صغير}}{t}$

$B = \frac{\mu.I\,N_{كبير}}{2r_{كبير}}$

$emf = \frac{\mu.I.N}{2r}\times\frac{N.A}{t}$

$emf = \frac{4\pi\times10^{-7}\times8\times1}{2\times0.5}\times\frac{1\times\pi\times(0.05)^2}{10^{-6}}$

$emf = 0.079\ V$

$I = \frac{emf}{R} = \frac{0.079}{10^{-3}} = 79\ A$

(3) $emf_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -0.4\times\frac{5-30}{50\times10^{-3}}$

$emf_2 = 200\ V$

$I = \frac{emf_2}{R_2} = \frac{200}{20} = 10\ A$

$emf_2 = -N_2\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t}$

$\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{emf_2}{N_2} = \frac{200}{200} = 1\ Wb/s$

(4) $emf_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -0.1 \times \frac{4-0}{0.01} = -40\ V$

(5) $emf_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$= -0.05 \times \frac{0.6-0.4}{0.02} = 0.5\ V$

(6) 1- $emf_2 = -\frac{NBA}{t}$

$= \frac{-100 \times 0.2 \times 4 \times 10^{-4}}{0.05} = -0.16\ V$

2- $emf_2 = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t}$

$-0.16 = -M\frac{5}{0.05} \rightarrow M = 1.6\times10^{-3}\ H$

(7) 1 - معامل الحث الذاتي للملف (A)

$emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -N_1\frac{\Delta \varphi_{m_1}}{\Delta t}$

$L\frac{2}{\Delta t} = 100 \times \frac{3\times10^{-4}}{\Delta t} \rightarrow L = 0.015\ H$

2 - معامل الحث المتبادل بين الملفين

$emf = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -N_2\frac{\Delta \varphi_{m_2}}{\Delta t}$

$M \times 2 = 200 \times 1.5 \times 10^{-4} \rightarrow M = 0.015\ H$

3 - متوسط emf في الملف (B)

$emf = -N_2\frac{\Delta \varphi_{m_2}}{\Delta t}$

$emf = 200 \times \frac{1.5\times10^{-4}}{0.1} = 0.3\ V$

(8) $emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$-10 = -L \times 40 \rightarrow L = 0.25\ H$

(9) $L = \frac{\mu A N^2}{l}$

$= \frac{4\pi\times10^{-7} \times 25 \times 10^{-4} \times (400)^2}{10\times10^{-2}} = 5\times10^{-3}\ H$

(10) $emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -N\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t}$

$L \times 2 = 2000\times2\times10^{-5} \rightarrow L = 0.02\ H$

(11) 1- $emf = \frac{-N\Delta\varphi_m}{\Delta t} = \frac{-500\times10^{-4}}{0.5}$

$emf = 0.1\ V$

2- $emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow -0.1 = -L \times \frac{5}{0.5}$

$L = 0.01\ H$

(12) أولاً : نوجد كثافة الفيض عند محور الملف

$B = \frac{\mu I N}{L} = \frac{0.003 \times 4 \times 100}{0.4} = 3\ T$

ثانياً : نوجد emf

$emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -\frac{NBA}{\Delta t}$

$L\frac{4}{\Delta t} = \frac{100 \times 3 \times 10 \times 10^{-4}}{\Delta t}$

$L = 0.075\ H$

(13) 1- $B = \frac{\mu \cdot I . N}{l}$

$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2 \times 700}{1.1} = 1.6\times10^{-3}\ T$

2- $emf = \frac{-NBA}{t}$

$= -\frac{700 \times 1.6 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-4}}{0.01} = 0.112V$

3- $emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow -0.112 = -L \times \frac{2}{0.01}$

$L = 56\times10^{-4}\ H$

(14) 1- $B = \frac{\mu I N}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5 \times 350}{0.44}$

$B = 5\times10^{-3}\ T$

2- $emf = \frac{NBA}{t} = \frac{350 \times 5 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^{-4}}{0.01}$

$emf = -0.35\ V.$

3- لحظة انعدام التيار الأصلي يتولد تيار مستحث طردي اتجاهه في نفس اتجاه التيار الأصلي.

$emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow -0.35 = -L \times \frac{5}{0.01}$

$L = 7\times10^{-4}\ H$

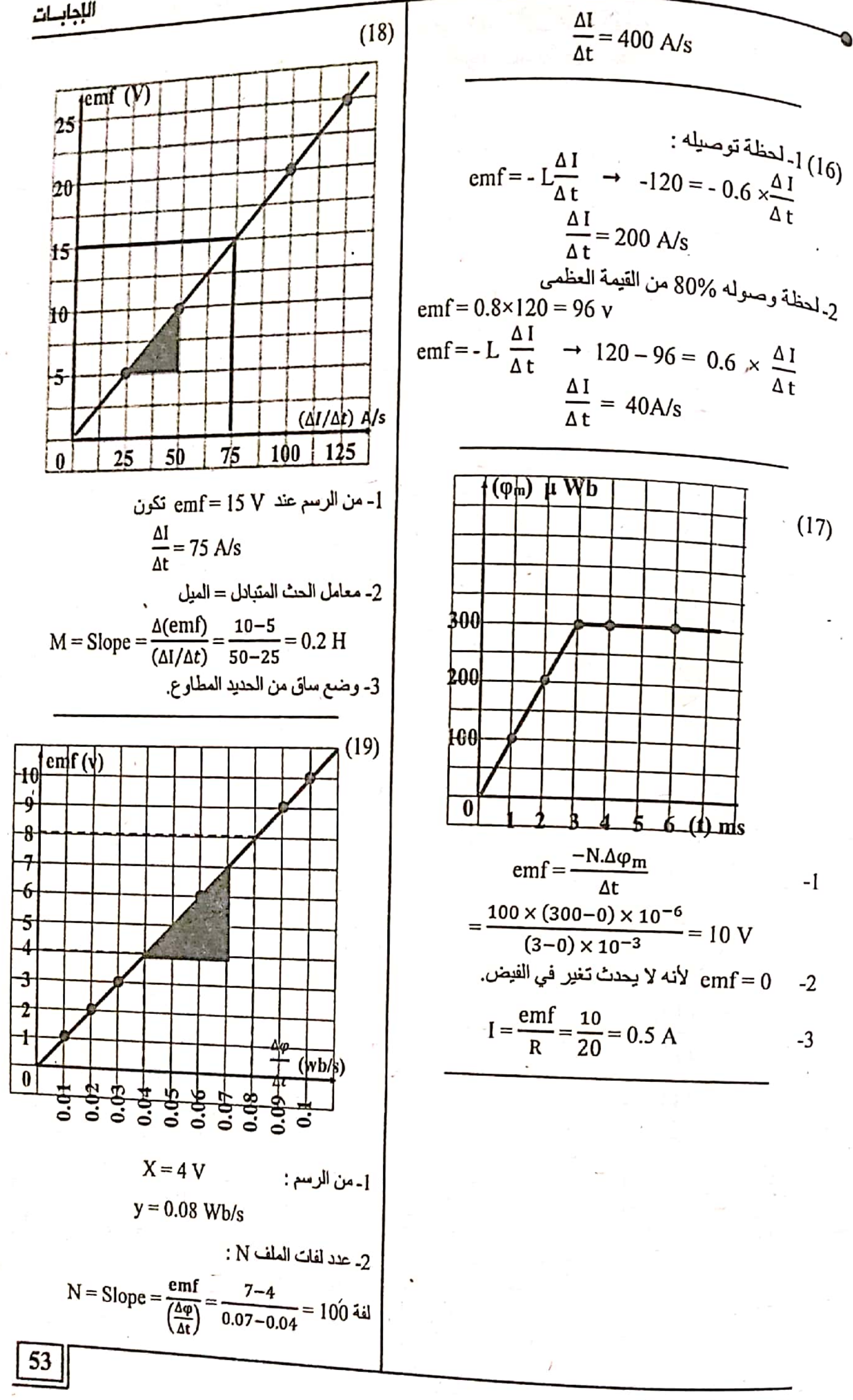
(15) 1- $L = \frac{\mu A N^2}{l}$

$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.01 \times (1000)^2}{4\pi \times 10^{-2}} = 0.1\ H$

2- عند عكس اتجاه المجال

$emf = -\frac{2NBA}{t} = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\frac{2 \times 1000 \times 0.2 \times 0.01}{0.1} = 0.1\times\frac{\Delta I}{\Delta t}$



$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 400\ A/s$

(16) 1- لحظة توصيله :

$emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow -120 = -0.6 \times \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 200\ A/s$

2- لحظة وصوله 80% من القيمة العظمى

$emf = 0.8\times120 = 96\ v$

$emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow 120 - 96 = 0.6 \times \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 40A/s$

(17)

-1 $emf = \frac{-N.\Delta\varphi_m}{\Delta t}$

$= \frac{100 \times (300-0) \times 10^{-6}}{(3-0) \times 10^{-3}} = 10\ V$

-2 emf = 0 لأنه لا يحدث تغير في الفيض.

-3 $I = \frac{emf}{R} = \frac{10}{20} = 0.5\ A$

(18)

1- من الرسم عند emf = 15 V تكون

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 75\ A/s$

2- معامل الحث المتبادل = الميل

$M = Slope = \frac{\Delta(emf)}{\Delta(\Delta I/\Delta t)} = \frac{10-5}{50-25} = 0.2\ H$

3- وضع ساق من الحديد المطاوع.

(19)

1- من الرسم : $X = 4\ V$

$y = 0.08\ Wb/s$

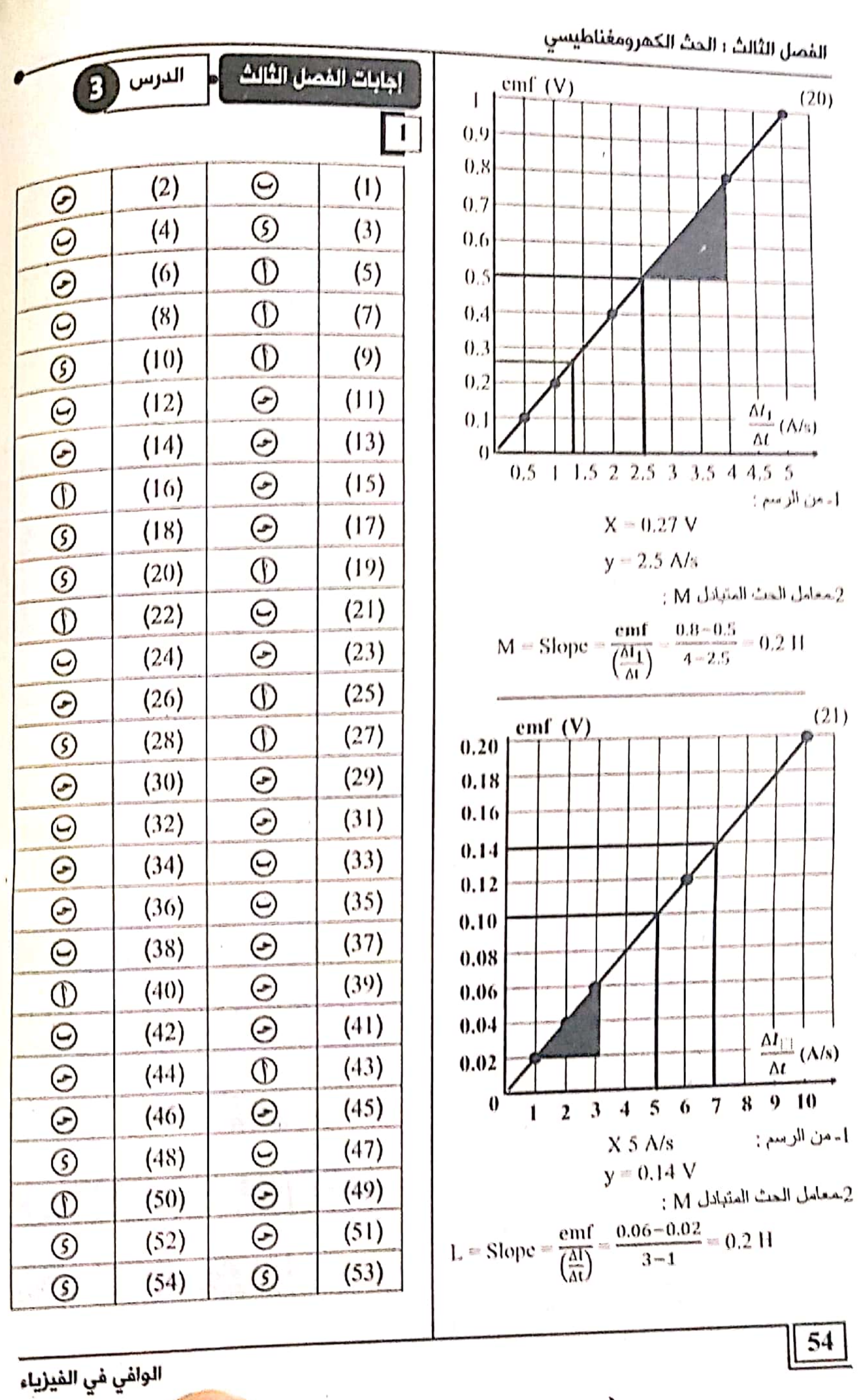
2- عدد لفات الملف N :

$N = Slope = \frac{emf}{(\frac{\Delta\varphi}{\Delta t})} = \frac{7-4}{0.07-0.04} = 100$ لفة

إجابات الفصل الثالث

الدرس 3

1



(1)	ب	(2)	ج
(3)	د	(4)	ب
(5)	أ	(6)	ج
(7)	أ	(8)	ب
(9)	أ	(10)	د
(11)	ج	(12)	ب
(13)	ج	(14)	ج
(15)	ج	(16)	أ
(17)	ج	(18)	د
(19)	أ	(20)	د
(21)	ب	(22)	أ
(23)	ج	(24)	ب
(25)	أ	(26)	ج
(27)	أ	(28)	د
(29)	ج	(30)	ج
(31)	ج	(32)	ب
(33)	ب	(34)	ج
(35)	ب	(36)	ج
(37)	ج	(38)	ب
(39)	ج	(40)	أ
(41)	ج	(42)	ب
(43)	أ	(44)	ج
(45)	ج	(46)	ج
(47)	ب	(48)	د
(49)	ج	(50)	أ
(51)	ج	(52)	د
(53)	د	(54)	د

(20)

1- من الرسم :

X = 0.27 V

y = 2.5 A/s

2- معامل الحث المتبادل M :

$M = Slope = \frac{emf}{\left(\frac{\Delta I_1}{\Delta t}\right)} = \frac{0.8-0.5}{4-2.5} = 0.2\ H$

(21)

1- من الرسم :

X 5 A/s

y = 0.14 V

2- معامل الحث المتبادل M :

$L = Slope = \frac{emf}{\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right)} = \frac{0.06-0.02}{3-1} = 0.2\ H$

(55)	د	(56)	ب
(57)	أ	(58)	ج
(59)	د		

2

إرشادات المسائل

(1) $emf = -B\ell v = 0.8 \times 0.3 \times 0.5 = 0.12\ V$

(2) $emf = -B\ell v$

$4 \times 10^{-4} = B \times 1 \times (80 \times \frac{5}{18})$

$B = 1.8 \times 10^{-5}\ T$

(3) $R = \frac{\rho_e l}{A} = \frac{5\times10^{-4}\times1}{2.5\times10^{-4}} = 2\ \Omega$

$emf = I R_{سلك} = 25 \times 10^{-3} \times 2 = 0.05\ V$

$V = 90 \times \frac{5}{18} = 25\ m/s$

$B = \frac{emf}{LV} = \frac{0.05}{1\times25} = 2\times10^{-3}\ T$

(4) $emf = I(R_{سلك} + R_{جلفانومتر})$

$emf = 50\times10^{-6}(0.5 + 7.5) = 4\times10^{-4}\ V$

$V = 80 km/h = 80 \times \frac{5}{18} = 22.2\ m/s$

$B = \frac{emf}{LV} = \frac{4\times10^{-4}}{1\times22.2} = 1.8\times10^{-5}\ T$

(5) $emf = -\frac{N\Delta\phi_m}{\Delta t} = \frac{-NB\Delta A}{\Delta t}$

$= -\frac{1\times0.5\times(0.5\times0.2)}{0.1} = 0.5\ V$

$I = \frac{emf}{R} = \frac{0.5}{2} = 0.25\ A$

$F = BIL = 0.5 \times 0.25 \times 0.5 = 62.5 \times 10^{-3}\ N$

(6) $emf = B\ell v = 0.15 \times 0.5 \times \frac{200}{100} = 0.15\ V$

$I = \frac{emf}{R} = \frac{0.15}{3} = 0.05\ A$

$F = BIL = 0.15 \times 0.05 \times 0.5$

$F = 3.75 \times 10^{-3}\ N$

(7) 1- اتجاه التيار من b إلى a.

2- قاعدة فلمنج لليد اليمنى.

3- $emf = B\ell v = 0.4\times0.25\times2 = 0.2\ V$

(8) 1- $emf = -B\ell v = 0.3 \times 0.2 \times 5 = -0.3\ V$

$I = \frac{emf}{R} = \frac{2\times0.3}{2} = 0.3\ A$

واتجاهه عكس عقارب الساعة (جهة اليسار)

2- $F = BIl = 0.3\times0.3\times0.2 = 0.018\ N$

وهي متساوية للسلكين. واتجاهها حسب قاعدة فلمنج لليد اليسرى ، تكون في اتجاه اليسار على السلك س , واتجاه اليمين على السلك ص .

(9) $f = \frac{1800}{60} = 30\ Hz$

(1) عندما يكون مستوى الملف عمودي على المجال تكون زاوية الدوران (θ) = صفر $\therefore emf = 0$

(2) مستوى الملف // المجال $\theta = 90^\circ$ أي القوة الدافعة المستحثة لهاية عظمى.

$emf = emf_{max} = BAN.(2\pi f)\sin 90$

$= 0.06 \times (26\times21\times10^{-4}) \times 200 \times 2 \times \frac{22}{7} \times 30 \times 1$

$\therefore emf = 123.55\ V$

(10) $I_{max} = \frac{I_{eff}}{0.707} = \frac{10}{0.707} = 14.14\ A$

$V_{max} = \frac{V_{eff}}{0.707} = \frac{240}{0.707} = 339.5\ V$

(11) $P_W = I_{eff}^2.R \rightarrow 360 = I_{eff}^2 \times 10$

$I_{eff} = 6A$

$I_{max} = I_{eff}\times\sqrt{2} = 6\sqrt{2}\ A$

$V_{eff} = I_{eff} R = 6\times10 = 60\ V$

$V_{max} = V_{eff}\times\sqrt{2} = 60\sqrt{2}\ V$

(12) $emf_{max} = BAN\omega$

$4.4 = 35\times10^{-4} \times (20\times10\times10^{-4})\times100\times\omega$

$\omega = \frac{4400}{7}\ rad/s$

$\omega = 2\pi f \rightarrow \frac{4400}{7} = 2 \times \frac{22}{7} \times f$

$f = 100\ Hz$

(13) باعتبار طول الملف 0.3m وعرضه 0.2m وان الملف يدور حول محوره الطولي فيكون نصف قطر الدوران = 0.1

① $\omega = \frac{V}{r} = \frac{10\pi}{0.1} = 100\pi$ rad/s

(ب) $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50$ Hz

---

(14)

$emf_{eff} = emf_{max} \sin\theta$

$10 = emf_{max} \sin 45$

$emf_{max} = 10\sqrt{2}$ V

---

(15)

$emf = -N\frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} = -NBA.4f$

$= -100\times0.1\times0.06\times50\times4 = -120V$

---

(16) 1- $I_{eff} = 0.707\ I_{max} = 0.707\times2 = 1.414$ A

2- $emf_{eff} = I_{eff}\times R = 1.414\times10 = 14.14$ V

3- $\omega = 2\pi f = 2\times\frac{22}{7}\times\frac{1}{0.04} = 157.14$ rad/s

4- $emf_{max} = I_{max}\times R = 2\times10 = 20$ V

$emf_{max} = BAN\omega$

$20 = B\times20\times10^{-4}\times100\times157.14$

$B = 0.636$ T

---

(17)

$\theta = 2\pi f t$

$\theta = 2\times180\times\frac{100}{3}\times2.5\times10^{-3} = 30^0$

∴ مستوى الملف يميل على المجال بزاوية $60°$

$emf = emf_{max}\sin30°$

$\therefore emf = 0.5\ emf_{max}$

القوة الدافعة اللحظية في هذه الحالة نصف قيمة القوة الدافعة العظمى

---

(18)

$f = \frac{3600}{60} = 60$ Hz

1- $emf_{max} = -BAN(2\pi f)$

$emf_{max} = 0.5\times4\times10^{-2}\times70\times2\times\frac{22}{7}\times60$

$emf_{max} = 528$ V

2- بعد $\frac{1}{720}$ ث نوجد زاوية الدوران θ

$\theta = 2\pi ft = 2\times180\times60\times\frac{1}{720}$

$\theta = 30°$

$emf_{inst.} = emf_{max}\sin\theta$

$emf_{لحظية} = 528\sin30 = 264$ V

(19)

$f = \frac{300}{60} = 5$ Hz

1- $emf_{max} = BAN.(2\pi f)$

$22 = 0.07\times200\times10^{-4}\times N\times2\times\frac{22}{7}\times5$

$N = 500$ لفة

2- $\frac{emf_{max_1}}{emf_{max_2}} = \frac{f_1}{f_2} \rightarrow \frac{22}{44} = \frac{5}{f_2}$

$f_2 = 10$ Hz

---

(20)

$f = \frac{2400}{60} = 40$ Hz

(أ) $emf_{max} = BAN.(2\pi f)$

$= 0.05\times25\times10^{-4}\times100\times2\times\frac{22}{7}\times40$

$emf_{max} = \frac{22}{7}$ V

$emf_{eff} = 0.707\ emf_{max} = 0.707\times\frac{22}{7} = 2.22$ V

(ب) بعد $\frac{1}{12}$ من الدورة $\theta = \frac{1}{12}\times360 = 30°$

$emf = emf_{max}\sin30 = \frac{22}{7}\times\frac{1}{2} = \frac{11}{7}$ V

---

(21) (1)

$\because emf_{max} = -BAN(2\pi f)$

$\therefore 48 = 0.03\times\frac{7}{11}\times10^{-2}\times800\times2\times\frac{22}{7}\times f$

$\therefore f = 50$ Hz

(2)

$\because f_2 = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.01} = 100$ Hz

$\frac{emf_{max_1}}{emf_{max_2}} = \frac{f_1}{f_2} \rightarrow \frac{48}{emf_{max_2}} = \frac{50}{100}$

$emf_{max_2} = 96$ V

أو

$emf_{max_2} = -BAN(2\pi f_2)$

$= 0.03\times\frac{7}{11}\times10^{-2}\times800\times2\times\frac{22}{7}\times100$

$emf = 96$ V

---

(22) (أ)

$\because emf_{max} = -BAN(2\pi f)$

$= 0.5\times200\times10^{-4}\times350\times2\times\frac{22}{7}\times50$

$emf_{max} = 1100$ V

(ب)

$emf = emf_{max}\sin(2\pi ft)$

$= 1100\sin(2\times180\times50\times\frac{1}{600}) = 550$ V

(23)

$f = \frac{3000}{60} = 50$ Hz

$emf_{max} = BAN.(2\pi f)$

$= 0.1\times(35\times20\times10^{-4})\times100\times2\times(\frac{22}{7})\times50$

$Emf_{max} = 220$ V

$emf_{eff} = 0.707\ emf_{max} = 155.54V$

-1

2- نوجد زاوية الدوران أولاً: $emf = emf_{max}\sin\theta$

$110 = 220\sin\theta \rightarrow \theta = 30°$

$\theta = \omega t = 2\pi ft \rightarrow 30 = 2\times180\times50\times t$

$t = \frac{1}{600}$ s

---

(24) 1- $emf_{max} = \frac{emf_{eff}}{0.707} = \frac{88.8}{0.707} = 125.6$ V

2- $\omega = \frac{emf_{max}}{BAN} = \frac{125.6}{0.1\times2\times10^{-2}\times200} = 314$ rad/s

3- $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{314}{2\times3.14} = 50$ Hz

---

(25)

$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.04} = 25$ Hz

1- $emf_{max} = BAN.2\pi f$

$3\pi = B\times4\times10^{-4}\times200\times2\pi\times25$

$B = 0.75$ T

2- من الشكل نلاحظ أنه بعد 0.02 ثانية تكون القوة الدافعة = صفر , أي أن مستوى الملف عمودي على المجال (الفيض الذي يقطع الملف نهاية عظمى)

$\varphi_m = B.A = 0.75\times4\times10^{-4} = 3\times10^{-4}$ Wb

---

(26) 1- مولد التيار المتردد .

2- التردد : $\frac{1}{4}T = 5$ ms $\Rightarrow$ $T = 20$ ms

$f = \frac{1}{20\times10^{-3}} = 50$ Hz

3- $emf_{eff} = 0.707\ emf_{max}$

$= 0.707\times280 = 197.96$ V

4- $emf_{avr} = \frac{2}{\pi}emf_{max} = \frac{2}{\pi}\times280 = 17$ V

---

(27)

$\because f = \frac{1500}{60} = 25$ Hz

(أ) $emf_{max} = BAN.(2\pi f)$

$= 4.2\times10^{-3}\times100\times10^{-4}\times500\times2\times\frac{22}{7}\times25$

$\therefore emf = 3.3$ V

(ب) عندما يميل الملف على المجال بزاوية $60°$

$\theta = 90 - 60 = 30°$

$emf = emf_{max}\sin\theta = 3.3\sin30 = 1.65$ V

(جـ) $\theta = 2\pi ft = 2\times180\times25\times0.02 = 180°$

$emf = emf_{max}\sin\theta = 3.3\sin180 = 0$

---

(28) $I_{max} = \frac{I_{eff}}{0.707} = \frac{7.07}{0.707} = 10$ A

2- الزمن الدوري $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0.02$ s

3- $\theta = 90 - 60 = 30°$

$I_{inst} = I_{max}\sin\theta = 10\sin30 = 5$ A

4- بعد $\frac{1}{600}$ ث

$\theta = 2\pi ft = 2\times180\times50\times\frac{1}{600} = 30°$

$I_{inst} = I_{max}\sin\theta = 10\sin30 = 5$ A

5- عدد مرات وصول التيار لنهايته العظمى في الثانية

$= 2f = 2\times50 = 100$ مرة

6- عدد مرات الوصول للصفر $2f + 1$ =

$= 2\times50 + 1 = 101$ مرة

---

(29) (أ) زمن ربع دورة = $\frac{1}{200}$ ث

$T = 4\times\frac{1}{200} = \frac{1}{50} \rightarrow f = 50Hz$

$emf_{max} = BAN(2\pi f)$

$= 0.5\times3\times10^{-3}\times420\times2\times\frac{22}{7}\times50 = 198$ V

(ب) زمن الوصول إلى نصف القيمة العظمى أي أن

$\theta = 30°$

$\theta = 2\pi ft \rightarrow 30 = 2\times180\times50t \rightarrow t = \frac{1}{600}$ s

---

(30) الملف بدأ الدوران من الوضع الموازي ($\theta = 90°$) ,

($emf = emf_{max} = 0.4$ V)

(أ) $emf_{avr} = \frac{2emf_{max}}{\pi} = \frac{2\times0.4}{\pi} = 0.255$ V

(ب) $\frac{emf_{max_1}}{emf_{max_2}} = \frac{f_1}{f_2} \rightarrow \frac{0.4}{emf_{max_2}} = \frac{(60/60)}{(90/60)}$

$emf_{max_2} = 0.6$ V

(جـ) بعد 3 ثواني من بدء الدوران من الوضع الموازي

$emf = emf_{max} \sin(2\pi f + 90)$

$= 0.4 \sin(2 \times 180 \times 1 \times 3 + 90) = 0.4\ V$

(31) (1) عند النقطة C ,
القوة الدافعة عندها = صفر , وبالتالي يكون مستوى الملف عمودي على المجال.

(2) من الرسم: $T = 4 \times 0.75 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-3}\ S$

$\therefore f = \frac{1}{3 \times 10^{-3}} = \frac{1000}{3}\ Hz$

لوصول القوة الدافعة من قيمة عظمى (45V) إلى نصف القيمة العظمى (22.5V) نوجد θ من وضع الصفر (الوضع العمودي للملف)

$22.5 = 45 \sin\theta \rightarrow \theta = 30°$

القوة الدافعة تقل من 45 إلى 22.5 أي تقع في الربع الثاني فتكون زاوية الدوران من وضع الصفر = 150°

∴ زاوية الدوران من الوضع الموازي

(حيث (θ = 90° , emf = 45V) الى أن تصبح (θ = 150° , emf = 22.5V))

$\theta = 150 - 90 = 60°$

$\theta = 2\pi f t$

$60 = 2 \times 180 \times \frac{1000}{3} \times t$

$t = 5 \times 10^{-4}\ S = 0.5\ ms$

(3) إذا زادت سرعة دوران الملف :

أ- تزداد emf_{max} لأن $emf_{max} \propto \omega$

ب - الزمن الدوري يقل و التردد يزداد .

إجابات الفصل الثالث — الدرس 4

1

(1)	د	(2)	ب
(3)	ج	(4)	ج
(5)	د	(6)	ج
(7)	د	(8)	ب
(9)	ب	(10)	ج
(11)	أ	(12)	ب
(13)	ج	(14)	ج
(15)	ج	(16)	ب
(17)	ب	(18)	د
(19)	ب	(20)	ب
(21)	ج	(22)	د
(23)	د	(24)	ج
(25)	د	(26)	د
(27)	ج	(28)	ب
(29)	ج	(30)	د
(31)	ب	(32)	ج
(33)	ج	(34)	ب
(35)	ج	(36)	أ
(37)	أ	(38)	أ
(39)	د	(40)	ج
(41)	ج	(42)	ب
(43)	ج		

2

(1) رافع للجهد , $I_s = \frac{P_W}{V_s} = \frac{100}{12} = 8.33\ A$

(2) $\because (V_s = 6\ V) < (V_P = 240\ V)$

∴ المحول خافض للجهد

$V_s = -N_s \frac{\Delta\varphi_m}{\Delta t} \rightarrow 6 = N_s \times 0.24$ لفة

$N_s = 25$ لفة

(3) 1- ممكن باستخدام جهد متردد حتى يحدث تغير في الفيض الناشئ عن التيار المتردد وبالتالي يتولد حث متبادل بين الملفين.

2- $\because (V_s = 50\ V) < (V_P = 10\ V)$

∴ المحول رافع للجهد

$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \rightarrow \frac{50}{10} = \frac{N_s}{80} \rightarrow N_s = 400\ A$

3- يصنع القلب من الحديد المطاوع السليكوني , وتصنع أسلاك الملفات من النحاس .

(4) $\frac{V_s}{V_p} = \frac{I_P}{I_s} \rightarrow \frac{900}{240} = \frac{I_P}{4} \rightarrow I_P = 15\ A$

(5) 1- $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \rightarrow \frac{24}{200} = \frac{600}{N_P}$

$N_S = 5000$ turn.

2- $I_s = \frac{P_S}{V_S} = \frac{48}{24} = 2\ A$

3- $\frac{V_s}{V_p} = \frac{I_P}{I_s} \rightarrow \frac{24}{200} = \frac{I_P}{2} \rightarrow I_P = 0.24$ A

(6) (أ) $\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \times 100$

$75 = \frac{V_S \times 5000}{240 \times 250} \times 100 \rightarrow V_S = 9\ V$

(ب)• تصنع أسلاك الملفات من النحاس.
• تقسيم القلب إلى شرائح رقيقة معزولة.
• يصنع القلب من الحديد المطاوع السيليكوني.

(7) (أ) $\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \times 100$

$80 = \frac{V_S \times 30}{220 \times 1} \times 100 \rightarrow V_S = 5.87\ V$

(ب) $\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} \times 100$

$80 = \frac{5.87 \times 3}{220 \times I_P} \times 100 \rightarrow I_P = 0.1\ A$

(8) أ- المحول رافع للجهد

2-(أ) $\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} \rightarrow \frac{V_S}{240} = \frac{2N_P}{N_P}$

$V_S = 480\ V$

(ب) $\frac{V_S}{V_P} = \frac{I_P}{I_S} \rightarrow \frac{480}{240} = \frac{3}{I_S} \rightarrow I_P = 1.5\ A$

(ج) $P_W = V_S . I_S = 480 \times 1.5 = 720\ W$

(9) أ- أولاً : $\because P_S = V_S I_S$

$24 = 30 I_S \rightarrow I_S = 0.8\ A$

ثانياً : $\frac{V_S}{V_P} = \frac{I_P}{I_S}$

$\frac{30}{240} = \frac{I_P}{0.8} \rightarrow I_P = 0.1\ A$

ب - عدد لفات الملف الثانوي

$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} \rightarrow \frac{30}{240} = \frac{N_S}{480}$

$N_S = 60$ لفة

(10) 1- محول خافض للجهد.

2- $\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} \rightarrow \frac{240}{V_S} = \frac{N_P}{0.5N_P}$

$V_S = 120\ V$

$R = \frac{V_S}{I_S} = \frac{120}{2} = 60\ \Omega$

3- $P_P = P_S = I_S V_S = 2 \times 120 = 240\ W$

(11) $\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} \times 100$

$\eta = \frac{30 \times 0.5}{200 \times 0.1} \times 100 = 75\%.$

$\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \times 100 \rightarrow 75 = \frac{30 \times N_P}{200 \times N_S} \times 100$

$\frac{N_P}{N_S} = \frac{5}{1}$

(12) 1- لأن التيار المتردد يولد فيض متغير يقطع الملف الثانوي فيتولد فيه قوة دافعة مستحثة.

2- $V_P = \frac{V_S N_S}{N_P} = \frac{500\times100}{700} = 71.43\ V$

الجهد في الدائرة (2) = 71.43 فولت

$I = \frac{V}{R} = \frac{71.43}{3} = 23.8\ A$

(13) $\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P} \to \frac{80}{100} = \frac{8\times I_S}{200\times0.4}$

$I_S = 8\ A$

عدد لفات الملف الابتدائي

$\therefore \eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \to \frac{80}{100} = \frac{8\times N_P}{200\times50}$

$N_P = 1000$ لفة

(14) قدرة الابتدائي $P_W = \frac{V^2}{R_P} = \frac{(200)^2}{10} = 4000\ W$

$\eta = \frac{P_{W_S}}{P_{W_P}} \to 0.8 = \frac{P_{W_S}}{4000}$

$P_{W_S} = 3200\ W$

$\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \to 0.8 = \frac{V_S\times1000}{200\times100}$

$V_S = 16\ V$

$I_S = \frac{P_{W_S}}{V_S} = \frac{3200}{16} = 200\ A$

(15) 1- $\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S}\times100$

$90 = \frac{120\times4000}{2400\times N_S}\times100$

$N_S = 222.22$ tur.

2- $I_S = \frac{P_S}{V_S} = \frac{13500}{120} = 112.5\ A$

$\eta = \frac{P_S}{V_P I_P}\times100 \to 90 = \frac{13500}{2400\times I_P}\times100$

$I_P = 6.25\ A$

(16) 1- $\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P}\times100$

$90 = \frac{9\times I_S}{200\times0.5}\times100 \to I_S = 10\ A.$

2- $\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S}\times100$

$90 = \frac{9\times N_S}{200\times90}\times100 \to N_S = 1800$ لفة

(17) $\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S}\times100$

$80 = \frac{120\times4000}{3000\times N_{S_1}}\times100$

$N_{S_1} = 200$ لفة

$P_S = V_S.I_S$

$15\times10^3 = 120\ I_S \to I_S = 125\ A$

$\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P}\times100 \to 80 = \frac{15\times10^3}{3000\times I_P}\times100$

$I_P = 6.25\ A$

(18) 1- عدد لفات الملف الثانوي الأول :

$\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S}\times100$

$75 = \frac{12\times1100}{200\times N_{S_1}}\times100 \to N_{S_1} = 88$ لفة

2- شدة التيار المار في الملف الابتدائي عند تشغيل الجهازين معاً .

$= \frac{P_{S_1}+P_{S_2}}{P_P}\times100 = \frac{V_{S_1}I_{S_1}+V_{S_2}I_{S_2}}{V_P I_P}\times100$

$75 = \frac{4.8+24\times0.05}{200 I_P}\times100 \to I_P = 0.04\ A$

(19) $\eta = \frac{V_S N_P}{V_P N_S}\times100$

$80 = \frac{V_S\times20}{2500\times1}\times100$

$I_S = 100$ A.

$\eta = \frac{V_S I_S}{V_P I_P}\times100 \to 80 = \frac{100\times80}{2500\times I_P}\times100$

$I_P = 4\ A$

(20) $I = \frac{P_W}{V_1} = \frac{400\times10^3}{2\times10^4} = 20\ A$

$P_{مفقودة} = I^2.R = 20^2\times200 = 8\times10^4\ W$

2- $I = \frac{P_W}{V_1} = \frac{400\times10^3}{5\times10^5} = 0.8\ A$

$P_{مفقودة} = I^2.R = (0.8)^2\times200 = 128\ W$

$R_{السلك} = 2\times1000\times0.25 = 500\ \Omega$

(21) قبل رفع الجهد

$I = \frac{P_W}{V_1} = \frac{10^5\times10^3}{5\times10^4} = 2000\ A$

$P_{W_{مفقودة}} = I^2.R = (2000)^2\times500 = 2\times10^9$

$W = 2\times10^6\ kW$

أي أن القدرة المفقودة أكبر من قدرة المحطة (القدرة المرسلة) فلا تصل أي قدرة لأماكن التوزيع.

بعد رفع الجهد

$I = \frac{P_W}{V_1} = \frac{10^5\times10^3}{5\times10^6} = 20\ A$

$P_{W_{مفقودة}} = I^2.R = (20)^2\times500$

$P_W = 2\times10^5\ W = 200\ Kw$

يفضل رفع الجهد لأن الفقد في القدرة يكون أقل

(22) المحول يرفع الجهد عند المحطة من $V_P = 200$ إلى V_S V

$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} \to \frac{200}{V_S} = \frac{1}{5} \to V_S = 1000\ V$

التيار المار في الاسلاك

$I = \frac{P_W}{V_S} = \frac{100\times10^3}{1000} = 100\ A$

$P_{مفقودة} = I^2 R = 100^2\times4 = 40000\ W = 40\ Kw$

$P_{واصلة} = P_{كلية} - P_{مفقودة} = 100 - 40 = 60\ Kw$

$\eta = \frac{P_{واصلة}}{P_{واصلة}}\times100 = \frac{60}{100}\times100 = 60\ \%$

(23) 1- قدرة الملف الثانوي عند بداية الخط = قدرة الجهاز + القدرة المفقودة في الأسلاك

$P_S = P_{جهاز} + I^2.R_{اسلاك}$

$= 5800 + 10^2\times2 = 6000\ W$

2- جهد الملف الثانوي :

$V_S = \frac{P_S}{I_S} = \frac{6000}{10} = 600\ V$

3- شدة تيار الابتدائي : $\eta = \frac{V_S.I_S}{V_P.I_P}$

$0.6 = \frac{6000}{200\times I_P} \to I_P = 50\ A$

4- $\eta = \frac{V_S.N_P}{V_P.N_S} \to 0.6 = \frac{600\times N_P}{200\times1200} = 240$ لفة

(24) 1- المحول خافض للجهد.

2- $I_{max} = \frac{V_S}{R} = \frac{12}{800} = 0.015\ A$

$I_{eff} = 0.707\times0.015 = 0.011\ A$

3- $\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} \to \frac{V_S}{240} = \frac{20}{1600}$

$V_S = 3V$

(25)

emf (mV) — 600, 400, 200, 0 — 0.5, 1, 1.5, 2 V (m/s)

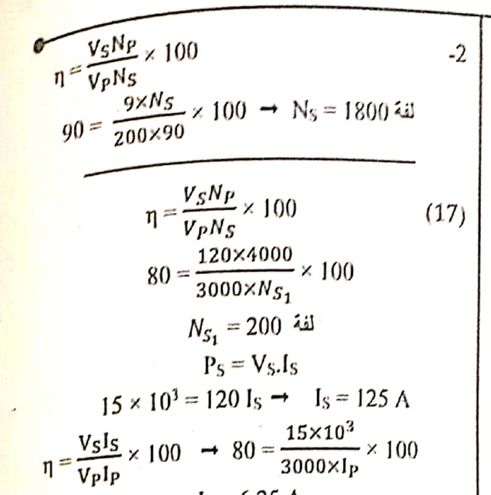
1- من الرسم

$x = 1.25\ m/s\ ,\ y = 600\ mV$

2- $slope = \frac{\Delta emf}{\Delta v} = \frac{(400-200)\times10^{-3}}{1-0.5}$

$slope = 0.4 \to B = \frac{slope}{l} = 0.8\ T$

(26)

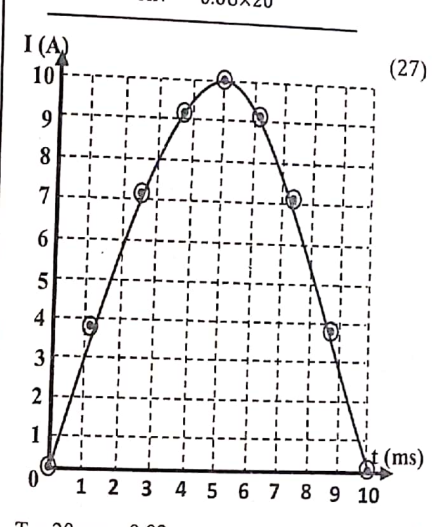


1. من الرسم $emf_{max} = 60\ V$

2- $slope = \frac{\Delta emf}{\Delta\omega} = \frac{32-16}{400-200} = 0.08$

$B = \frac{slope}{AN} = \frac{0.08}{0.08 \times 20} = 0.05\ T$

(27)



-1 $T = 20\ ms = 0.02\ s$

-2 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20\times10^{-3}} = 50\ Hz$

-3 $I_{max} = 10A$

-4 $I_{eff} = 0.707\ I_{max}$

$= 0.707 \times 10 = 7.07\ A$

-5 $t = 1.7\ ms = 1.7 \times 10^{-3}\ s$

-6 $\theta = 2\pi f t$

$= 2 \times 180 \times 50 \times 1.7 \times 10^{-3}$

$\theta = 30.6°$

-7 يكون مستوى الملف موازيا لاتجاه خطوط الفيض أي أن عزم ثنائي القطب عموديا على المجال

(28)

emf(V), t(ms): 33, 22, 11, 0, -11, -22, -33; 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5, 20

من الرسم :

1- القوة الدافعة العظمى $emf_{max} = 31.4\ V$

2- التردد : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20\times10^{-3}} = 50\ Hz$

3- كثافة الفيض $emf_{max} = BAN.(2\pi f)$

$31.4 = B \times 0.125 \times 200 \times 2 \times 3.14 \times 50$

$B = 4 \times 10^{-3}\ T$

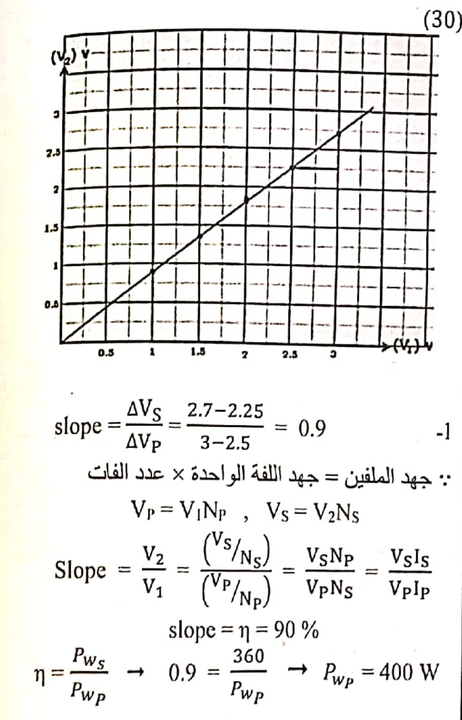
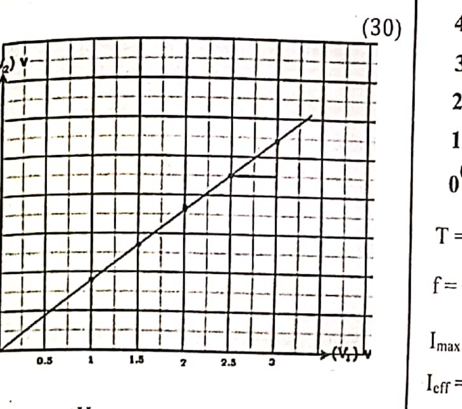
4- عندما يصنع الملف زاوية $60°$ مع المجال

$\theta = 90 - 60 = 30°$

$emf = emf_{max} \sin\theta = 31.4 \sin 30 = 15.7\ V$

(29) أجب بنفسك

(30)

-1 $slope = \frac{\Delta V_S}{\Delta V_P} = \frac{2.7-2.25}{3-2.5} = 0.9$

∵ جهد الملفين = جهد اللفة الواحدة × عدد اللفات

$V_P = V_1 N_P \quad , \quad V_S = V_2 N_S$

$Slope = \frac{V_2}{V_1} = \frac{(V_S/N_S)}{(V_P/N_P)} = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} = \frac{V_S I_S}{V_P I_P}$

$slope = \eta = 90\ \%$

$\eta = \frac{P_{W_S}}{P_{W_P}} \rightarrow 0.9 = \frac{360}{P_{W_P}} \rightarrow P_{W_P} = 400\ W$

إجابات الفصل الرابع — الدرس 1

1

(1)	ب	(2)	د
(3)	ج	(4)	ب
(5)	د	(6)	أ
(7)	د	(8)	أ
(9)	ب	(10)	د
(11)	أ	(12)	أ
(13)	ج	(14)	ج
(15)	ب	(16)	أ
(17)	ب	(18)	ب
(19)	ج	(20)	أ
(21)	ب	(22)	د
(23)	د	(24)	ج
(25)	ج	(26)	أ
(27)	د	(28)	ج
(29)	ب	(30)	ب
(31)	ج	(32)	ج
(33)	د	(34)	ج
(35)	ج	(36)	ب
(37)	ب	(38)	ج
(39)	د	(40)	ب
(41)	أ	(42)	أ

2

إرشادات المسائل

(1) $X_L = 2\pi.f.L$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 0.7 = 220\ \Omega$

$I = \frac{V}{X_L} = \frac{200}{220} = 0.91\ A$

(2) $X_L = 2\pi.f.L$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 2.1 = 660\ \Omega$

$I = \frac{V}{X_L} = \frac{330}{660} = 0.5\ A$

(3) $X_L = 2\pi.f.L = 2 \times \frac{22}{7} \times 49 \times 2 = 616\ \Omega$

$emf_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} emf_{max} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 100\sqrt{2} = 100\ V$

$I = \frac{V_{eff}}{X_L} = \frac{100}{616} = 0.162\ A$

(4) عند التوصيل على التوالي

$X_{L_T} = \frac{V}{I} = \frac{180}{0.3} = 600\ \Omega$

$X_{L_1} + X_{L_2} = 600 \quad \rightarrow (1)$

عند التوصيل على التوازي

$X_{L_T} = \frac{V}{I} = \frac{180}{1.2} = 150\ \Omega$

$\frac{X_{L_1} \times X_{L_2}}{X_{L_1} + X_{L_2}} = 150 \quad \rightarrow (2)$

بالتعويض من (1) في (2)

$\frac{X_{L_1}.(600 - X_{L_1})}{600} = 150$

$600\,X_{L_1} - X_{L_1}^2 = 90000$

$X_{L_1}^2 - 600\,X_{L_1} + 90000 = 0$

$\therefore X_{L_1} = 300\ \Omega$

ومن (1) $X_{L_2} = 300\ \Omega$

(5) $emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

$40 = -L \times 5 \rightarrow L = 8\ H$

$X_L = 2\pi.f.L$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 8 = 2514.2\ \Omega$

(6) $X_{L_1} = 2\pi f_1.L$

$12 = 2 \times \frac{22}{7} \times f_1.L \rightarrow L = \frac{21}{11 \times f_1} \rightarrow (1)$

$X_{L_2} = 2\pi f_2.L$

$$18 = 2 \times \frac{22}{7} \times (f_1 + 20) \times \frac{21}{11 \times f_1}$$

$\therefore f_1 = 40\ Hz \rightarrow f_2 = 40 + 20 = 60\ Hz$

$L = \frac{21}{11 \times f_1} = \frac{21}{11 \times 40} = 0.048\ H$ من (1)

---

(7) (1) $X_{L_{12}} = 2\pi f.L_1$

$= 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 12 \times 10^{-3} = 3.77\ \Omega$

$X_{L_{10}} = 2\pi f.L_1$

$X = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 10 \times 10^{-3} = 3.14\ \Omega$

$X_{L_{40}} = 2\pi f.L_1 = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 40 \times 10^{-3}$

$= 12.57\ \Omega$

$X_{L_T} = 3.77 + \frac{3.14 \times 12.57}{3.14 + 12.57}$

$= 3.77 + 2.51 = 6.28\ \Omega$

(2) شدة التيار الكلي $I_T = \frac{V}{X_{L_T}} = \frac{628}{6.28} = 100\ A$

وهو التيار المار في الملف $(L_1 = 40\ mh)$

شدة التيار في الملف $(L_2 = 10\ mh)$

$100 \times 2.51 = I_2 \times 3.14 \rightarrow I_2 = 80\ A$

$\therefore I_3 = 100 - 80 = 20\ A$

---

(8) 1- على التوالي : $C_T = \frac{C_1.C_2}{C_1 + C_2} = \frac{5 \times 20}{5 + 20} = 4\ PF$

2- على التوازي : $C_T = C_1 + C_2$

$= 5 + 20 = 25\ PF$

---

(9) المكثفات على التوازي

$\therefore C_T = C_1 + C_2 + C_3 = 50 + 30 + 20 = 100\ \mu F$

$X_C = \frac{1}{2\pi f.C} = \frac{1}{2 \times \frac{22}{7} \times 70 \times 100 \times 10^{-6}} = 22.73\ \Omega$

$I = \frac{V}{X_C} = \frac{200}{22.73} = 8.8\ A$

---

(10) $X_C = \frac{1}{2\pi f C}$

$= \frac{7}{2 \times 22 \times 50 \times 0.24 \times 10^{-3}} = 13.26\ \Omega$

$I = \frac{V}{X_C} = \frac{110}{13.26} = 8.3\ A$

(11) $C_{1,2} = C_1 + C_2 = 200 + 300 = 500\ \mu f$

$\frac{1}{C_{3,4}} = \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} = \frac{1}{500} + \frac{1}{0.001 \times 10^6} = \frac{3}{1000}$

المجموعتين توالي

$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_{1,3}} + \frac{1}{C_{3,4}} = \frac{1}{500} + \frac{3}{1000} = \frac{5}{1000}$

$C_T = 200\ \mu F$

$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\pi \times \frac{125}{\pi} \times 200 \times 10^{-6}} = 20\ \Omega$

$I = \frac{V}{X_C} = \frac{100}{20} = 5\ A$

---

(12) $\frac{1}{C_T} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{11}{60}$

$C_T = \frac{60}{11}\ \mu F$

$Q = C_T.V_T = \frac{60}{11} \times 10^{-6} \times 55 = 3 \times 10^{-4}\ C$

المكثفات على التوالي : شحنة كل منها متساوية = الشحنة الكلية .

$Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$

$\therefore V_1 = \frac{Q}{C_1} = \frac{3 \times 10^{-4}}{10 \times 10^{-6}} = 30\ V$

$V_2 = \frac{Q}{C_2} = \frac{3 \times 10^{-4}}{20 \times 10^{-6}} = 15\ V$

$V_3 = \frac{Q}{C_3} = \frac{3 \times 10^{-4}}{30 \times 10^{-6}} = 10\ V$

---

(13) المكثفان توالي

$\therefore Q_T = Q_1 = Q_2 = 24\ \mu C$

$C_T = \frac{C_1.C_2}{C_1 + C_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\ \mu F$

$V_B = \frac{Q_T}{C_T} = \frac{24 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-6}} = 12\ V$

---

(14) $V_1 = \frac{Q_1}{C_Q} = \frac{24}{3} = 8\ V$

التوصيل توازي $\therefore V_B = V_1 = V_2 = 8\ V$

$Q_2 = C_2 V = 6 \times 8 = 48\ \mu C$

(15)

$C_1 = \frac{7}{22}\ \mu F$ ، $C_2 = \frac{7}{22}\ \mu F$ ، $C_3 = \frac{7}{11}\ \mu F$ ، 10V ، 50 Hz

C_1 , C_2 توازي

$C = C_1 + C_2 = \frac{7}{22} + \frac{7}{22} = \frac{7}{11}\ \mu f$

C , C_3 توالي

$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C_3} = \frac{11}{7} + \frac{11}{7} = \frac{22}{7}\ \mu F$

$\therefore C_T = \frac{7}{22}\ \mu f = \frac{7}{22} \times 10^{-6}\ F$

$X_c = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times \frac{7}{22} \times 10^{-6}} = 10^4\ \Omega$

$I = \frac{V}{X_C} = \frac{10}{10^4} = 10^{-3}\ A$

---

(16)(A) $C_{2,3} = 1 + 1 = 2\ \mu F$

$C_{(2,3),4} = \frac{2}{2} = 1\ \mu f$

$C_T = 1 + 4 = 5\ \mu F$

(B) $C_T = \frac{C_1.C_2}{C_1 + C_2} + C_3 + \frac{C_4.C_5}{C_4 + C_5}$

$C_T = \frac{6 \times 3}{6 + 3} + 12 + \frac{18 \times 9}{18 + 9} = 20\ \mu F$

---

(17) المكثفان C_2, C_3 توازي

$C_{2,3} = C_2 + C_3 = 1 + 3 = 4\ \mu F$

$\because C_{2,3} = C_1$

$\therefore V_{2,3} = V_1 = \frac{10}{2} = 5V$

$Q_3 = C_3 \times V_{2,3} = 3 \times 10^{-6} \times 5 = 15 \times 10^{-6}\ C$

---

(18) المفتاح عند النقطة (a)

$Q_1 = C_1.V_1 = 6 \times 12 = 72\ \mu C$

عند وضع المفتاح عند (b) يصبح :

$Q_T = Q_1 + Q_2$

$V_1 = V_2$

$\frac{Q_1}{C_1} = \frac{Q_2}{C_2} \rightarrow \frac{72 - Q_2}{6} = \frac{Q_2}{3}$

$Q_2 = 24\ \mu C$

(19) ∵ المكثفان C_1 , C_2 توازي

$\therefore C_{12} = C_1 + C_2 = 1 + 5 = 6\ \mu F$

C_4 ، x ، y ، $C_{12} = 6\mu F$ ، $C_3 = 3\mu F$ ، a ، b

∴ المكثفات C_{12}, C_3, C_4 توالي تكون شحناتها متساوية = الشحنة على C_3

$Q_{12} = Q_3 = Q_4 = C_{xy}.V_{xy} = 3 \times 4 = 12\ \mu C$

$V_{12} = \frac{Q}{C_{12}} = \frac{12}{6} = 2\ V$

1- شحنة المكثف C_1

$Q_1 = C_1 . V_{12} = 1 \times 2 = 2\ \mu C$

2- سعة المكثف C_4

$V_4 = V_{ab} + (V_{xy} + V_{12})$

$= 12 - (4 + 2) = 6\ V$

$C_4 = \frac{Q}{V_4} = \frac{12}{6} = 2\ \mu F$

---

(20)

X_L Ω : 0, 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160

ω rad/s : 400, 800, 1200, 1600, 2000, 2400, 2800, 3200, 3600, 4000

من الرسم

$X_L = 64\ \Omega$

$L = Slope = \frac{\Delta X_L}{\Delta \omega}$

$L = \frac{128 - 80}{3200 - 2000} = 0.04\ H$

إجابات الفصل الرابع - الدرس 2

1

(1)	ب	(2)	أ
(3)	ج	(4)	ب
(5)	ب	(6)	أ
(7)	ب	(8)	أ
(9)	أ	(10)	ب
(11)	ج	(12)	أ
(13)	د	(14)	ج
(15)	ب	(16)	ب
(17)	ب	(18)	ب
(19)	ج	(20)	د
(21)	د	(22)	ب
(23)	ج	(24)	ب
(25)	ب	(26)	د
(27)	أ	(28)	أ
(29)	ج	(30)	ب
(31)	ج	(32)	أ
(33)	ج	(34)	أ
(35)	ج	(36)	ب
(37)	ج	(38)	ج
(39)	أ	(40)	ب
(41)	ج	(42)	أ
(43)	أ	(44)	ب
(45)	د	(46)	د
(47)	ج	(48)	ب
(49)	أ	(50)	ب
(51)	ب	(52)	ج
(53)	ج	(54)	ج
(55)	ب	(56)	د
(57)	ب	(58)	د
(59)	ج	(60)	د
(61)	ب	(62)	ج
(63)	ب	(64)	ب
(65)	د	(66)	ب
(67)	ب	(68)	أ
(69)	د	(70)	ب
(71)	أ	(72)	ج
(73)	ج	(74)	ج
(75)	د	(76)	أ
(77)	ج	(78)	ب
(79)	ج	(80)	ج
(81)	أ		

2 إرشادات المسائل

(1) $X = 2\pi f L$

$50 = 2 \times \frac{22}{7} \times f \times \frac{7}{44} \rightarrow f = 50\ Hz$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{(30)^2 + (50)^2} = 58.3\ \Omega$

(2) $X_L = 2\pi f L = 2 \times \frac{22}{7} \times 60 \times \frac{7}{44} = 60\Omega$

$Z = \frac{V}{I} = \frac{200}{2} = 100\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \rightarrow 100 = \sqrt{R^2 + 60^2}$

$R = 80\Omega$

(3) المفاعلة الحثية $X_L = 2\pi f L$

$X_L = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times \frac{21}{220} = 30\ \Omega$

المعاوقة

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

$Z = \sqrt{(40)^2 + (30)^2} = 50\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{80}{50} = 1.6\ A$

$V_R = IR = 1.6 \times 40 = 64\ V$

$V_L = I X_L = 1.6 \times 30 = 48\ V$

المجموع الجبري لفرق الجهد

$V = V_L + V_R = 64 + 48 = 112\ V$

وهو أكبر من القوة الدافعة للمصدر , فلا يمكن جمع الجهود جبريا , تجمع جمعاً اتجاهيا

$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2} = \sqrt{64^2 + 48^2} = 80\ V$

(4) أولاً : عند توصيله بمصدر تيار متردد

$X_L = 2\pi f L = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times \frac{7}{275} = 8\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\ \Omega$

$I = \frac{V_B}{Z} = \frac{6}{10} = 0.6\ A$

ثانياً : عند توصيله بمصدر تيار مستمر تنعدم المفاعلة الحثية وتبقى المقاومة الأومية ثابتة

$I = \frac{V_B}{Z} = \frac{6}{6} = 1\ A$

(5) $I = \frac{V_R}{R} = \frac{16}{10} = 1.6\ A$

$Z = \frac{V_T}{I} = \frac{20}{1.6} = 12.5\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \rightarrow 12.5 = \sqrt{(10)^2 + X_L^2}$

$X_L = 7.5\ \Omega$

$V_L = I X_L = 1.6 \times 7.5 = 12\ V$

(6) 1 - $X_L = 2\pi f L$

$\therefore X_L = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 0.1 = \frac{220}{7}\ \Omega = 31.43\ \Omega$

2 - $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

$\therefore Z = \sqrt{12^2 + 31.43^2} = 33.64\ \Omega$

3 - $I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{33.64} = 2.97\ A$

4 - $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{X_L}{R}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{31.43}{12}\right) = 69.1°$

(7) 1- $V_R = IR \rightarrow 45 = I \times 15 \rightarrow I = 3A$

$Z = \frac{V}{I} = \frac{60}{3} = 20\ \Omega$

2 - $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \rightarrow 20 = \sqrt{15^2 + X_L^2}$

الإجابات

$X_L = 13.23\ \Omega$

$V_L = I X_L = 3 \times 13.23 = 39.7\ V$

(8) $Z = \frac{V}{I} = \frac{220}{4} = 55\ \Omega$

$Z^2 = R^2 + X_L^2 \rightarrow (55)^2 = (44)^2 + X_L^2$

$X_L = 33\ \Omega$

$X_L = 2\pi f L \rightarrow 33 = 2 \times \frac{22}{7} \times 42 \times L$

$L = 0.125\ H$

(9) $Z = \frac{V}{I} = \frac{20}{2.5} = 8\ \Omega$

$\because V_R = V_L \rightarrow \therefore R = X_L$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} \rightarrow 8 = \sqrt{2R^2}$

$R = 5.656\ \Omega$

$\therefore X_L = 5.656$

$2\pi f L = 5.656 \rightarrow 2 \times \frac{22}{7} \times 60 \times L = 5.656$

$\therefore L = 0.015\ H$

(10) $X_L = 2\pi f L = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times \frac{14}{55} = 80\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{60^2 + 80^2} = 100\ \Omega$

$I = \frac{V_R}{Z} = \frac{120}{60} = 2\ A$

فرق الجهد بين طرفي الملف والمقاومة معاً (أي جهد المصدر)

$V = IZ = 2 \times 100 = 200\ V$

(11) $\frac{V_R}{V_L} = \frac{IR}{IX_L} \rightarrow \frac{R}{X_L} = \frac{5}{12}$

$Z = \frac{V_T}{I} = \frac{240}{2} = 120\Omega$

$V^2 = V_R^2 + V_L^2 \rightarrow V^2 = V_R^2 + \left(\frac{12V_R}{5}\right)^2$

$240^2 = \frac{169}{25} \times V_R^2 \rightarrow V_R = 92.31V$

$R = \frac{V_R}{I} = \frac{92.3}{2} = 46.15\Omega$

(12) $P_w = I^2 R \rightarrow 704 = (4)^2 \cdot R$

$R = 44\Omega$

$Z = \frac{V}{I} = \frac{220}{4} = 55\Omega$

$Z^2 = R^2 + X_L^2 \rightarrow 55^2 = 44^2 + X_L^2$

$X_L = 33\Omega$

$X_L = 2\pi f.L \rightarrow 33 = 2\times\frac{22}{7}\times 42 \times L$

$L = 0.125\ H$

---

(13) 1– عند سحب القلب الحديدي يقل معامل الحث الذاتي فتقل المعاوقة وتزداد شدة التيار .

2- نوجد X_L

$X_L = 2\pi fL = 2\pi\times\frac{150}{\pi}\times 0.1 = 30\Omega$

نوجد V_{eff}

$V_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} V_{max} = \frac{1}{\sqrt{2}}\times 100\sqrt{2} = 100\ V$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50\Omega$

قراءة الأميتر (القيمة الفعالة لشدة التيار)

$I = \frac{V_{eff}}{Z} = \frac{100}{50} = 2A$

قراءة الفولتميتر (القيمة الفعالة لفرق الجهد)

$V_{فولتميتر} = 100\ V = V_{ef}$

3 - عند استبدال المصدر المتردد بآخر مستمر تنعدم المفاعلة الحثية فيكون

$I = \frac{V_B}{R} = \frac{100\sqrt{2}}{40} = 2.5\sqrt{2}\ A$

---

(14) $\tan\theta = \frac{X_L}{R_{ملف}}$

V_L, V_T, $45°$, V_R

$\tan 45 = \frac{X_L}{R_{ملف}} \rightarrow X_L = R_{ملف}$

$Z_{ملف} = \sqrt{R_{ملف}^2 + X_L^2} \rightarrow 50 = \sqrt{2R_{ملف}^2}$

$R_{ملف} = 25\sqrt{2}\ \Omega \rightarrow \therefore X_L = 25\sqrt{2}\ \Omega$

$Z_T = \sqrt{(R + R_{ملف})^2 + X_L^2}$

$Z_T = \sqrt{(40 + 25\sqrt{2})^2 + (25\sqrt{2})^2} = 83.24\ \Omega$

$V = I.Z = 3\times 83.24 = 249.7\ V$

$\theta = \tan^{-1}(\frac{X_L}{R + R_{ملف}})$

$\theta = \tan^{-1}(\frac{25\sqrt{2}}{40 + 25\sqrt{2}}) = 25.13°$

---

(15) $I = I_{max}\sin\theta \rightarrow 10 = 20\sin\theta$

$\theta = 30°$

$\theta = 2\pi f.t \rightarrow 30 = 2\times 180\times f\times\frac{1}{360}$

$f = 30\ Hz$

$X_L = 2\pi f.L = 2\times\frac{22}{7}\times 30\times\frac{350}{11}\times 10^{-3} = 6\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10\ \Omega$

---

(16) المكثفين توازي

$\therefore C = C_1 + C_2 = \frac{1}{11} + \frac{3}{44} = \frac{7}{44}\ mf$

$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\times\frac{22}{7}\times 50\times\frac{7}{44}\times 10^{-3}} = 20\ \Omega$

$I = \frac{V}{X_C} = \frac{100}{20} = 5\ A$

عند توصيل مقاومة على التوالي مع المكثفين نوجد المعاوقة

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{15^2 + 20^2} = 25\ \Omega$

$I = \frac{V}{X_C} = \frac{100}{25} = 4\ A$

التغير في شدة التيار

$\Delta I = 5 - 4 = 1\ A$

---

(17) $X_C = \frac{1}{2\pi fC} \rightarrow 256 = \frac{1}{2\times\frac{22}{7}\times 100\ C}$

$C = 6.21\times 10^{-6}\ F = 6.21\mu F$

$I = \frac{V_C}{X_C} = \frac{5}{256} = 0.02\ A$

$V_R = IR = 0.02\times 300 = 6\ V$

---

(18) $I = \frac{P_W}{V} = \frac{5}{20} = 0.25\ A$

$R = \frac{V}{I} = \frac{20}{0.25} = 80\ \Omega$

$Z = \frac{V}{I} = \frac{200}{0.25} = 800\ \Omega$

$Z^2 = R^2 + X_C^2 \rightarrow 800^2 = 80^2 + X_C^2$

$X_C = 796\ \Omega$

$C = \frac{1}{2\pi fX_C} = 4\times 10^{-6}\ F = 4\ \mu F$

---

(19) نوجد أقصى تيار يتحمله المصباح

$I_{مصباح} = \frac{P}{V} = \frac{25}{100} = 0.25\ A$

مقاومة المصباح

$R = \frac{V}{I} = \frac{100}{0.25} = 400\ \Omega$

نوجد تيار الدائرة :

$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$

$X_C = \frac{3\pi}{2\pi\times 50\times 100\times 10^{-6}} = 300\Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{400^2 + 300^2} = 500\Omega$

$I = \frac{V_B}{Z} = \frac{200}{500} = 0.4\ A$

$\therefore$ شدة التيار المار في الدائرة أكبر من أقصى شدة تيار يتحملها المصباح

$\therefore$ تنصهر الفتيلة وينطفئ المصباح .

---

(20) $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{\pi}{2\pi\times 100\times 1250\times 10^{-6}}$

$\therefore X_C = 4\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{(3)^2 + (4)^2} = 5\Omega$

$I_{eff} = \frac{V_{eff}}{Z} = \frac{20}{5} = 4\ A$

$Q = C.V_{C_{max}} = C.(\sqrt{2}.V_{C_{eff}})$

$Q = C\times\sqrt{2}\times I_{eff}\times X_C$

$Q = 1250\times 10^{-6}\times\sqrt{2}\times 4\times 4 = 0.028\ C$

---

(21) $X_L = 2\pi fL = 2\pi\times 50\times 0.28 = 88\Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{6^2 + (88 - 80)^2}$

$Z = 10\ \Omega$

$I_{eff} = \frac{V}{Z} = \frac{20}{10} = 2A \rightarrow I_{max} = \frac{2}{0.707} = 2.8\ A$

---

(22) $X_L = 2\pi fL$

$= 2\times\frac{22}{7}\times 50\times 0.28 = 88\Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{60^2 + (88 - 8)^2}$

$Z = 100\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{220}{100} = 2.2\ A$

$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{88 - 8}{60} = \frac{4}{3}$

$\theta = 53.13°$

$\therefore$ الجهد يتقدم على التيار بزاوية ($53.13°$)

لأن $X_C < X_L$

---

(23) $\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R} \rightarrow -2.85 = \frac{X_L - 246}{40}$

$X_L = 132\ \Omega$

$X_L = 2\pi f.L \rightarrow 132 = 2\times\frac{22}{7}\times f\times 0.35$

$f = 60\ Hz$

---

(24) $X_L = 2\pi f.L = 2\times\frac{1}{\sqrt{2}}\times 50\times 0.28 = 88\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$Z = \sqrt{(6)^2 + (88 - 80)^2} = 10\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{20}{10} = 2\ A$

$V_C = IX_C = 2\times 80 = 160V$

$\theta = \tan^{-1}(\frac{X_L - X_C}{R}) = \tan^{-1}(\frac{88 - 80}{6}) = 53.13°$

$I_{max} = \sqrt{2}\times I_{eff} = \sqrt{2}\times 2 = 2.83\ A$

---

(25) $R_{ملف} = \frac{\rho_e L}{A} = \frac{35\times 10^{-5}\times 12}{7\times 10^{-4}} = 6\Omega$

$X_L = 2\pi fL = 2\times\frac{22}{7}\times 50\times 0.28 = 88\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$Z = \sqrt{6^2 + (88 - 80)^2}$

$Z = 10\ \Omega$

$I_{eff} = \frac{V_{eff}}{Z} = \frac{20}{10} = 2\ A$

$I_{max} = \frac{V_{eff}}{0.707} = \frac{2}{0.707} = 2.82\ A$

$V_L = IX_L = 2 \times 88 = 176\ V$

$V_C = IX_C = 2 \times 80 = 160\ V$

$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{88-80}{6} = \frac{4}{3}$

$\theta = 53.13°$

---

(26) $V_{max} = BAN.2\pi f$

$= 2 \times 10^{-3} \times \frac{2}{11} \times 200 \times 2 \times \frac{22}{7} \times 50$

$V_{max} = 22.86\ V$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$Z = \sqrt{40^2 + (110 - 140)^2} = 50\ \Omega$

$I_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} . I_{max} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{V_{max}}{z}$

$I_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{22.86}{50} = 0.323$

---

(27) $Z = \sqrt{R_T^2 + (X_L - X_C)^2}$

$Z = \sqrt{(44+36)^2 + (90-30)^2} = 100\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{100} = 2\ A$

$V_R = I.R = 2 \times 44 = 88\ V$

$V_C = I.X_C = 2 \times 30 = 60\ V$

$V_L = I.Z_{ملف فقط} = 2 \times \sqrt{36^2 + 90^2} = 193.86\ V$

$P_w = I^2.R = 2^2 \times (36 + 44) = 320\ W$

---

(28) قبل غلق المفتاح $I = 2\ A$

$V_R = V_L = V_C = 50V$

الدائرة في حالة رنين $(V_L = V_C = 50V)$

$V_T = V_R = 50\ V$

$R = X_L = X_C = \frac{V_R}{I} = \frac{50}{2} = 25\ \Omega$

عند غلق S (يلغى الملف)

الدائرة تتكون من مقاومة أومية ومكثف فقط مع المصدر المتردد

(1) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{25^2 + 25^2} = 25\sqrt{2}\ \Omega$

$I = \frac{V_T}{Z} = \frac{50}{25\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}}$

$V_{C_{eff}} = I X_C = \frac{2}{\sqrt{2}} \times 25 = \frac{50}{\sqrt{2}}\ V$

(2) $V_{C_{max}} = \sqrt{2} V_{C_{eff}} = \sqrt{2} \times \frac{50}{\sqrt{2}} = 50\ V$

(3) القدرة المستنفذة تكون في المقاومة الأومية فقط

$P = I^2 R = \frac{2}{\sqrt{2}} \times 25 = 50\ Watt$

---

(29) $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$

$\frac{600}{f_2} = \sqrt{\frac{3L \times 3C}{L \times C}} \rightarrow f_2 = 200\ k.Hz$

---

(30) نوجد تردد الموجة.

$f = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{20\times10^{-2}} = 1.5 \times 10^9\ Hz$

$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$

$C = \frac{1}{4\pi^2 L f^2}$

$C = \frac{7^2}{4 \times (22)^2 \times 1.5 \times 10^{-6} \times (1.5 \times 10^9)^2}$

$C = 7.5 \times 10^{-15}\ F$

---

(31) $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}} \rightarrow \frac{750}{f_2} = \sqrt{\frac{5L \times 72}{L \times 40}}$

$\frac{750}{f_2} = 3$

$f_2 = 250\ k\,Hz = 2.5 \times 10^5\ Hz = 250\ k\,Hz$

---

(32) الملف لم يتغير ∴ الحث الذاتي L ثابت

$f \propto \frac{1}{\sqrt{C}} \rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{C_2}{C_1}}$

$\frac{20\times10^3}{3\times10^4} = \sqrt{\frac{C_2}{18}}$

$\frac{4}{9} = \frac{C_2}{18} \Rightarrow C_2 = 8\ \mu F$

(33) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$

$C = \frac{1}{4 \times (\frac{22}{7})^2 \times (980\times10^3)^2 \times 10\times10^{-3}}$

$C = 2.635\times10^{-12}\ F$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{10^{-4}}{50} = 2\times10^{-6}\ A$

---

(34) $X_L = X_C = \frac{1}{2\pi fC}$

$= \frac{7}{2\times22\times50\times100\times10^{-6}} = 31.82\ \Omega$

$Z = R = 25\Omega$

$\therefore I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{35} = 4\ A$

زاوية الطور $(\theta = 0)$ لأن الدائرة في حالة رنين.

---

(35) $X_L = X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{7\times11}{2\times22\times100\times350\times10^{-6}}$

$X_L = X_C = 50\ \Omega$

$Z = R = 25\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{250}{25} = 10\ A$

---

(36) ∴ الدائرة في حال رنين $\because X_L = X_C = 800\ \Omega$

$Z = R = 400\ \Omega$

$V = I.Z = 0.5 \times 400 = 200\ V$

$V_R = V = 200\ V$

$V_L = I.X_L = 0.5 \times 800 = 400\ V$

$\therefore V_C = V_L = 400\ V$

---

(37) $X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{7}{2\times22\times50\times5\times10^{-6}}$ -1

$X_C = 636.4\ \Omega$

$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{318.18 - 636.4}{15} = -21.21$

$\theta = -87.3°$

2- عند توصيل (C_2) يصبح فرق الطور = صفر

$X_L = X_C \rightarrow 318.18 = \frac{1}{2\pi f C_T}$

$C_T = \frac{1\times7}{2\times22\times50\times318.18} = 10\times10^{-6} F = 10\ \mu F$

السعة الكلية للمكثفين أكبر من سعة الأول فقط

∴ المكثفين توازي

$C_T = C_1 + C_2 \rightarrow 10 = 5 + C_2 \rightarrow C_2 = 5\ \mu F$

---

(38) ∵ التيار والجهد متفقان في الطور

$\therefore X_L = X_C$

$X_L = X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{7}{2\times22 \times 50 \times 100 \times 10^{-6}}$

$X_L = X_C = 31.8\ \Omega$

$X_L = X_C$

$Z = R = 25\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{25} = 4\ A$

التيار والجهد متفقان في الطور

$\therefore \theta = 0$

$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{0}{R} = 0$

$\theta = 0$

---

(39) $X_L = 2\pi f.L$

$X_L = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 2.531 = 795.4\ \Omega$

$X_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{7}{2\times22\times50\times4\times10^{-6}} = 795.4\ \Omega$

2- نلاحظ أن : $X_L = X_C$ أي أن الدائرة في حالة رنين

$Z = R = 800\ \Omega$

أي المعاوقة أقل ما يمكن وبالتالي شدة التيار أكبر ما يمكن والإضاءة أقصى شدة ممكنة

أ - عند غلق K_1 فقط تتلاشى X_C فتزداد المعاوقة Z وتقل شدة التيار وتقل الإضاءة.

$Z = \sqrt{(R)^2 + (X_C)^2} = \sqrt{(800)^2 + (795.4)^2}$

$Z = 1128.12\ \Omega$

ب - عند غلق K_2 فقط تتلاشى X_L فتزداد المعاوقة Z وتقل شدة التيار وتقل الإضاءة.

$Z = \sqrt{(R)^2 + (X_L)^2} = \sqrt{(800)^2 + (795.4)^2}$

$Z = 1128.12\ \Omega$

جـ - عند غلق K_1 , K_2 تتلاشى كل من X_L , X_C وتبقى R ثابتة وتصبح اضاءة المصباح أكبر ما يمكن أى تعود للحالة الأولى عند فتح المفتاحين.

(40) $X_L = 2\pi f L$

$X_L = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 0.1 = 31.4\ \Omega$

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

$Z = \sqrt{(8)^2 + (31.4 - 25.4)^2} = 10\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{220}{10} = 22\ A$

$V_L = I.X_L = 22 \times 31.4 = 690.8\ V$

$V_C = I.X_C = 22 \times 25.4 = 558.8\ V$

$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{31.4 - 25.4}{8} = 0.75$

$\theta\ 36.87°$

للحصول عل أكبر تيار نعدل من سعة المكثف أو حث الملف حتى تتساوى X_L , مع X_C فتكون

$Z = R = 8\ \Omega \rightarrow I = \frac{220}{8} = 27.5\ A$

(41) 1- $\because V_L = V_C$ ∴ الدائرة في حالة رنين.

$X_L = X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2\times(\frac{22}{7})\times 50 \times (\frac{700}{22}) \times 10^{-6}}$

$X_L = X_C = 100\ \Omega$

$L = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{100}{2\times(\frac{22}{7})\times 50} = \frac{7}{22} H$

2- $I = \frac{V_C}{X_C} = \frac{20}{100} = 0.2\ A$

$V = I.R = 0.2 \times 50 = 10\ V$

$V_{max} = \frac{V}{0.707} = \frac{10}{0.707} = 14.14\ V$

3- الدائرة في حالة رنين $\therefore \tan\theta = 0$

(42) $\because X_L = X_C$

∴ الدائرة في حالة رنين

$Z = R = 30 + 10 = 40\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{40} = 5\ A$

$V_{CA} = I.Z_{CA} = 5 \times \sqrt{30^2 + 40^2} = 250\ V$

$V_{CB} = I.Z_{CB} = 5 \times \sqrt{10^2 + 40^2} = 206.15\ V$

$P_w = I^2 R = (5)^2 \times (30 + 10) = 1000\ W$

(43) (1) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

$\frac{100}{\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot 100\times10^{-6}}} \Rightarrow L = 0.25\ H$

(2) التيار يمر بأقصى شدة ∴ الدائرة في حالة رنين

$\therefore Z = R = 100\ \Omega$

(3) حساب شدة التيار :

$I_{max} = \frac{V_{max}}{Z} = \frac{100}{100} = 1A$

$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} A$

(4) القدرة المستنفذة (تستنفذ في المقاومة الأومية فقط)

$P = I_{eff}^2 R = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 \times 100 = 50\ W$

(44) $X_L = X_C = 25\ \Omega$

الدائرة في حالة رنين .

$Z = R = 50\ \Omega$

$I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{50} = 2\ A$

$V_1 = I R = 2 \times 50 = 100\ V$

$V_2 = I X_L = 2 \times 25 = 50\ V$

$V_3 = I X_C = 2 \times 25 = 50\ V$

$V_4 = V_2 - V_3 = 50 - 50 = 0$

(45) 1- التردد: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1000\times7}{2\times22} = \frac{1750}{11} Hz$

2- $X_L = \omega L = 1000 \times 2 = 2000\ \Omega$

3- $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{1000\times0.5\times10^{-6}} = 2000\ \Omega$

4- المفاعلة الحثية والسعوية

$X_{L,C} = X_L - X_C = 2000 - 2000 = 0$

$Z = R = 500\ \Omega$

5- $I = \frac{V}{Z} = \frac{100}{500} = 0.2\ A$ -6

$V_R = IR = 0.2 \times 500 = 100\ V$

7- $V_L = I.X_L = 0.2 \times 2000 = 400\ V$ -8

$V_L = I.X_C = 0.2 \times 2000 = 400\ V$ -9

$V_{L,C} = V_L - V_C = 0$

-10

(46)

$X_L\ \Omega$: 35.2, 30.8, 26.4, 22, 17.6, 13.2, 8.8, 4.4, 0

f(Hz): 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63

من الرسم : $y = 49\ Hz$, $s = 22\ \Omega$

$Slop = \frac{X_L}{f} = \frac{17.6 - 8.8}{28 - 14} = \frac{22}{35}$

$Slope = = 2\pi.L$

$\frac{22}{35} = 2 \times \frac{22}{7} \times L \rightarrow L = 0.1\ H$

عندما تكون المفاعلة الحثية $X_L = 30.8\ \Omega$ يكون التردد 49 Hz

$\therefore X_C = X_L = 30.8\ \Omega$

$\frac{1}{2\pi f C} = 30.8$

$f = \frac{1\times7}{2\times22\times49\times30.8} = 1.054\times10^{-4}\ F$

$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \rightarrow 49 = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.1C}}$ أو

$C = 1054 \times 10^{-4}\ F$

(47) و (48) اجب بنفسك .

إجابات الفصل الخامس — الدرس 1

1

(1)	جـ	(2)	ب
(3)	ب	(4)	أ
(5)	د	(6)	أ
(7)	جـ	(8)	ب
(9)	د	(10)	د
(11)	د	(12)	د
(13)	ب	(14)	جـ
(15)	د	(16)	جـ
(17)	جـ	(18)	ب
(19)	ب	(20)	ب
(21)	جـ	(22)	د
(23)	أ	(24)	جـ
(25)	ب	(26)	د
(27)	أ	(28)	د
(29)	جـ	(30)	أ
(31)	جـ	(32)	ب
(33)	ب	(34)	ب
(35)	جـ	(36)	أ
(37)	جـ	(38)	أ
(39)	ب	(40)	ب
(41)	ب	(42)	أ
(43)	أ	(44)	جـ
(45)	a. د b. أ c. ب	(46)	a. جـ b. أ c. د d. جـ
(47)	جـ	(48)	د
(49)	ب	(50)	ب
(51)	د	(52)	أ
(53)	ب	(54)	أ
(55)	ب	(56)	د

2

(1)

$$\because \frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \therefore \frac{0.5\times10^{-9}}{6\times10^{-9}} = \frac{T_2}{6000}$$

$$\therefore T_2 = 500^{\circ} K$$

(2)

$$\because \frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \therefore \frac{0.5\times10^{-6}}{\lambda_{m2}} = \frac{300}{6000}$$

$$\therefore \lambda_{m2} = 1\times10^{-5} m$$

(3)

$$\because \frac{\lambda_{m1}}{\lambda_{m2}} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \therefore \frac{500\times10^{-9}}{\lambda_{m2}} = \frac{(37+273)}{6000}$$

$$\therefore \lambda_{m2} = 9.677\times10^{-6} m$$

(4)

$$\because V = \frac{m_e v^2}{2e} = \frac{9.1\times10^{-31}\times(8\times10^{7})^2}{2\times1.6\times10^{-19}} = 18.2\times10^3 V$$

$$V = 18.2 KV$$

(5)

$$\because KE = eV$$

$$= 1.6\times10^{-19}\times(4.55\times1000) = 7.28\times10^{-16} J$$

$$\because KE = \frac{1}{2}m_e v^2$$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{2KE}{m_e}} = \sqrt{\frac{2\times7.28\times10^{-16}}{9.1\times10^{-31}}} = 4\times10^7 m/s$$

(6)

$$E_W = h\upsilon_C = \frac{hC}{\lambda_C} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{6200\times10^{-10}} = 32\times10^{-20} J$$

(7)

$$\because E_W = h\upsilon_C = \frac{hC}{\lambda_C} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{5400\times10^{-10}} = 3.68\times10^{-19} J$$

$$\because E = h\upsilon = 6.625\times10^{-34}\times7.4\times10^{14} = 4.9\times10^{-19} J$$

$$\because KE = E - E_W = 4.9\times10^{-19} - 3.68\times10^{-19} = 1.22\times10^{-19} J$$

(8)

نحسب أولا تردد الضوء

$$\upsilon_1 = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{5000\times10^{-10}} = 6\times10^{14} Hz$$

ثم نحسب التردد الحرج

$$\because \frac{1}{2}mV^2 = h(\upsilon_1 - \upsilon_c)$$

$$\frac{1}{2}\times9.1\times10^{-31}\times(2.57\times10^5)^2 = 6.625\times10^{-34}(6\times10^{14} - \upsilon_c)$$

$$\therefore \upsilon_c = 5.546\times10^{14} Hz$$

ثم نحسب تردد الضوء الجديد الساقط

$$\upsilon_2 = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{6000\times10^{-10}} = 5\times10^{14} Hz$$

∵ تردد الضوء الساقط أقل من التردد الحرج

∴ لا تنبعث إلكترونات من هذا السطح

(9)

$$\because \upsilon_c = \frac{E_W}{h} = \frac{3\times1.6\times10^{-19}}{6.625\times10^{-34}} = 7.25\times10^{14} Hz$$

$$\lambda_c = \frac{C}{\upsilon_c} = \frac{3\times10^8}{7.25\times10^{14}} = 4.14\times10^{-7} m$$

$$\because KE = h(\upsilon - \upsilon_c)$$

$$2\times1.6\times10^{-19} = 6.625\times10^{-34}(\upsilon - 7.25\times10^{14})$$

$$\therefore \upsilon = 1.2\times10^{14} Hz$$

(10)

1)

$$\because \upsilon_{c_{(أ)}} = 8\times10^{14} Hz$$

$$\therefore E_W = h\upsilon_{c_{(أ)}} = 6.625\times10^{-34}\times8\times10^{14} = 5.3\times10^{-19} J$$

2) المعدن (أ) لأن دالة الشغل له أقل وطاقة الحركة هي الفرق بين طاقة الضوء الساقط ودالة الشغل.

3) نلاحظ أن تردد المعدن الذي تردده أقل من تردد الضوء الساقط هو المعدن (أ) الذي تردده 4×10^{14} وهو الذي يبعث الكترونات من سطح المعدن

$$\because KE = h(\upsilon - \upsilon_c)$$

$$KE = 6.625\times10^{-34}(7\times10^{14} - 4\times10^{14})$$

$$KE = 1.98\times10^{-19} J$$

4) أقل تردد مناسب يلزم لتحرير الكترونات من أي هذه الفلزات هو تردد المعدن (ج) لأنه أكبر تردد حرج للثلاثة معادن ويساوي 12×10^{-14} هيرتز.

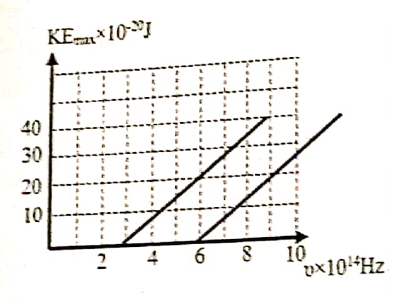
(11)

1) من الشكل : التردد الحرج للمعدن = 3×10^{14} هيرتز

2) عندما يكون طاقة الحركة العظمي $20\times10^{-20}J$ يصبح تردد الضوء المقابل له 6×10^{14} هيرتز

$$\lambda = \frac{C}{\upsilon} = \frac{3\times10^8}{6\times10^{14}} = 5\times10^{-7} m$$

3) ميل الخط لا يتغير لأنه قيمة ثابته تساوي (ثابت بلانك)



(12)

$$KE = h(\upsilon - \frac{c}{\lambda_c})$$

$$KE = 6.625\times10^{-34}(7.4\times10^{14} - \frac{3\times10^8}{5400\times10^{-10}})$$

$$KE = 1.22\times10^{-19} J$$

(13)

$$\because \frac{1}{2}mV^2 = h\upsilon - E_w)$$

$$\frac{1}{2}\times9.1\times10^{-31}\times(v^2) = 6.625\times10^{-34}\times1.33\times10^{15} - 7.7\times10^{-19})$$

$$v = 494.19\times10^3 m/s$$

(14)

$$\because KE = h(\upsilon - \upsilon_c)$$

$$13.2\times10^{-19} = 6.625\times10^{-34}(\upsilon - 10^{15})$$

$$\upsilon = 2.99\times10^{15} Hz$$

$$\lambda = \frac{C}{\upsilon} = \frac{3\times10^8}{2.99\times10^{15}} = 1\times10^{-7} m$$

(15)

$$E_W = h\upsilon_c = \frac{hC}{\lambda_c} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{3000\times10^{-10}} = 6.625\times10^{-19} J$$

$$E = h\upsilon = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{250\times10^{-9}} = 7.95\times10^{-19} J$$

$KE = E - E_W = 7.95\times10^{-19} - 6.625\times10^{-19}$

$KE = 1.325\times10^{-19}\,J$

$\because KE = \frac{1}{2}m_e v^2$

$\therefore v = \sqrt{\frac{2kE}{m_e}} = \sqrt{\frac{2\times1.325\times10^{-19}}{9.1\times10^{-31}}} = 539.63\times10^3\,m/s$

(16)

$E_{\text{اصفر}} = h\upsilon = 6.625\times10^{-34}\times5.5\times10^{14} = 3.643\times10^{-19}\,J$

$E_{\text{اخضر}} = h\upsilon = 6.625\times10^{-34}\times6\times10^{14} = 3.975\times10^{-19}\,J$

$E_{\text{بنفسجي}} = h\upsilon = 6.625\times10^{-34}\times7.5\times10^{14} = 4.96\times10^{-19}\,J$

1) لاحظ ان طاقة الضوء البنفسجي أكبر من دالة الشغل وبتالي يحرر الكترونات من سطح المعدن

2)

$KE = E - E_W = 4.96\times10^{-19} - 4.6375\times10^{-19}$

$KE = 3.38\times10^{-20}\,J$

(17)

$\because KE_2 = 1.5KE_1$

$\frac{hc}{\lambda_2} - E_W = 1.5\left[\frac{hc}{\lambda_1} - E_W\right]$

$\frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{520\times10^{-9}} - E_W$

$= 1.5\left[\frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{670\times10^{-9}} - E_W\right]$

$E_W = 1.25\times10^{-19}\,J$

(18)

1)

$\upsilon = \frac{E}{h} = \frac{5.8\times1.6\times10^{-19}}{6.625\times10^{-34}} = 1.4\times10^{15}\,Hz$

2)

$\because E_w = E - KE$

$\therefore E_w = (5.8 - 1.2) = 4.6\,eV$

المعدن الذي انبعثت من سطحه الإلكترونات الضوئية هو التنجستين لان الفرق بين الطاقة الضوئية وطاقة الحركة تساوي دالة الشغل له.

(19)

نحسب أولا تردد الضوء

$\upsilon_1 = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{4000\times10^{-10}} = 7.5\times10^{14}\,Hz$

ثم نحسب التردد الحرج

$\because \frac{1}{2}mV^2 = h(\upsilon_1 - \upsilon_c)$

$\frac{1}{2}\times9.1\times10^{-31}\times(5.3\times10^5)^2 = 6.625\times10^{-34}(7.5\times10^{14} - \upsilon_c)$

$\therefore \upsilon_c = 5.57\times10^{14}\,Hz$

ثم نحسب تردد الضوء الجديد الساقط

$\upsilon_2 = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{5500\times10^{-10}} = 5.45\times10^{14}\,Hz$

∵ تردد الضوء الساقط أقل من التردد الحرج

∴ لا تنبعث إلكترونات من هذا السطح

(20)

نلاحظ ان دالة الشغل ثابته للمعدن الواحد حيث ان:

$\because E_{w1} = E_{w2}$

$E_1 - KE_1 = E_2 - KE_2$

$\therefore \frac{hc}{\lambda_1} - KE_1 = \frac{hc}{\lambda_2} - KE_2$

$\frac{6.6.25\times10^{-34}\times3\times10^8}{\lambda} - 1\times1.6\times10^{-19}$

$= \frac{6.6.25\times10^{-34}\times3\times10^8}{\frac{\lambda}{2}} - 4\times1.6\times10^{-19}$

$\therefore \lambda = 4.14\times10^{-7}\,m$

وبالتعويض عن قيمة الطول الموجي للضوء الأول

$E_{w1} = E_1 - KE_1$

$E_{w1} = \frac{hC}{\lambda_1} - KE_1$

$E_{w1} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{4.14\times10^{-7}} - 1\times1.6\times10^{-19} = 3.2\times10^{-19}\,J$

(21)

طاقة الفوتون الأول:

$\because E_1 = h\upsilon, \Rightarrow \therefore E_1 = \frac{hC}{\lambda},$

$\Rightarrow \therefore E_1 = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^8}{620\times10^{-9}} = 3.2\times10^{-19}\,J$

∵ طاقة الفوتون الأول $<$ دالة الشغل للسطح

∴ لا تنبعث إلكترونات

طاقة الفوتون الثاني:

$\because E_2 = h\upsilon, \Rightarrow \therefore E_2 = \frac{hC}{\lambda},$

$\Rightarrow \therefore E_2 = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^8}{200\times10^{-9}} = 9.93\times10^{-19}\,J$

∵ طاقة الفوتون الثاني $>$ دالة الشغل للسطح

∴ تنبعث إلكترونات

حساب طاقة حركة الإلكترونات الكهروضوئية

$KE_{\text{الكترون}} = E_{\text{فوتون}} - E_w = 9.93\times10^{-19} - 4.96\times10^{-19} = 4.97\times10^{-19}\,J$

(22)

حساب طاقة الضوء الساقط

$\because E_1 = h\upsilon, \Rightarrow \therefore E_1 = \frac{hC}{\lambda},$

$\Rightarrow \therefore E_1 = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^8}{6200\times10^{-10}} = 3.2\times10^{-19}\,J$

نلاحظ ان طاقة الضوء الساقط اقل من دالة الشغل للمعدن وبتالي لا تنبعث الالكترونات منه .

طاقة الفوتون الثاني:

$\because E_2 = h\upsilon, \Rightarrow \therefore E_2 = \frac{hC}{\lambda},$

$\Rightarrow \therefore E_2 = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^8}{5000\times10^{-10}} = 3.975\times10^{-19}\,J$

∵ طاقة الفوتون الثاني $>$ دالة الشغل للسطح

∴ تنبعث إلكترونات

(23)

$\because KE = h(\upsilon - \upsilon_c)$

$1.6\times10^{-19} = 6.625\times10^{-34}\times(7.5\times10^{14} - \upsilon_c)$

$\upsilon_c = 5.084\times10^{14}\,Hz$

(24)

نلاحظ ان تردد الضوء الساقط أقل من التردد الحرج فلا تنبعث الكترونات ابدا مهما زادت شدة الضوء الساقط.

(25)

-1

$E = h\upsilon = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{3\times10^{-7}} = 6.625\times10^{-19}\,J$

-2

$E_w = E - KE$

$E_{w1} = 6.625\times10^{-19} - 3.26\times10^{-19} = 3.365\times10^{-19}\,J$

إجابات الفصل الخامس الدرس 2

1

(1)	أ	(2)	أ
(3)	ج	(4)	ب
(5)	ج	(6)	أ
(7)	ب	(8)	د
(9)	ج	(10)	أ
(11)	ب	(12)	ب
(13)	ج	(14)	ج
(15)	ب	(16)	ج
(17)	ب	(18)	ب
(19)	أ	(20)	ب
(21)	ج	(22)	ج
(23)	ج	(24)	أ
(25)	ب	(26)	د
(27)	ج	(28)	د
(29)	ج	(30)	ب
(31)	ب	(32)	أ
(33)	ب	(34)	أ
(35)	ب	(36)	ب
(37)	د	(38)	أ
(39)	د	(40)	ج
(41)	ج	(42)	د
(43)	ب	(44)	د

2

(1)

$\lambda = \frac{hC}{\Delta E} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{4.968\times10^{-19}} = 4\times10^{-7}\,m$

(2)

(1) $\upsilon = \frac{C}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{500\times10^{-9}} = 6\times10^{14}\,Hz$

(2) $E = h\upsilon = 6.625\times10^{-34}\times6\times10^{14} = 3.975\times10^{-19}\,J$

(3) $P_L = mC = 4.4\times10^{-36}\times3\times10^8 = 1.32\times10^{-27}\,kg.m/s$

(4) $m = \frac{h\upsilon}{C^2} = \frac{6.625\times10^{-34}\times6\times10^{14}}{(3\times10^8)^2} = 4.4\times10^{-36}\,kg$

(3)

$m_x = \frac{h}{C\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}}{3\times10^8\times100\times10^{-9}} = 2.21\times10^{-35}\,Kg$

$m_\gamma = \frac{h}{C\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}}{3\times10^8\times0.05\times10^{-9}} = 4.42\times10^{-32}\,Kg$

(4)

a. $E = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{720\times10^{-9}} = 2.76\times10^{-19}\,J$

b. $m = \frac{E}{C^2} = \frac{2.76\times10^{-19}}{(3\times10^8)^2} = 3.06\times10^{-36}\,kg$

c. m = zero

d. $P_L = mC = 3.06\times10^{-36}\times3\times10^8 = 9.2\times10^{-28}\,kg.m/s$

(5)

$F = \frac{2P_w}{C} = \frac{2\times100\times1000}{3\times10^8} = 6.67\times10^{-4}\,N$

(6)

$F = \frac{2P_w}{C} = \frac{2\times2.5}{3\times10^8} = 1.67\times10^{-8}\,N$

(7)

$E_t = P_w t = 30\times1 = 30J$

$n = \frac{E_t}{E_{ph}} = \frac{30}{3\times10^{-19}} = 10^{20}\,Photon$

(8)

$F = \frac{2P_w}{C} = \frac{2\times1}{3\times10^8} = 6.67\times10^{-9}\,N$

(9)

$\because E = h\upsilon, \Rightarrow \therefore E = 6.625\times10^{-34}\times92\times10^6$

$= 6.095\times10^{-26}\,J$

$E_{كلية} = P_w.t = 100\times10^3\times1 = 100\times10^3\,J$

$\because n = \frac{E_{كلية}}{E_{فوتون}} = \frac{100\times10^3}{6.095\times10^{-26}} = 1.64\times10^{30}\,Photon/s$

(10)

أ-

$\because E = h\frac{C}{\lambda},$

$E = 6.625\times10^{-34}\times\frac{3\times10^8}{150} = 1.325\times10^{-27}\,J$

ب-

$E_{كلية} = P_w.t = 250\times10^3\times1 = 250\times10^3\,J$

$\because n = \frac{E_{كلية}}{E_{فوتون}} = \frac{250\times10^3}{1.325\times10^{-27}} = 1.887\times10^{32}\,Photon/s$

(11)

$\because E = h\upsilon, \Rightarrow \therefore E = 6.625\times10^{-34}\times92.4\times10^6$

$= 6.1215\times10^{-26}\,J$

$E_{كلية} = P_w.t = 100\times10^3\times1 = 100\times10^3\,J$

$\because n = \frac{E_{كلية}}{E_{فوتون}} = \frac{100\times10^3}{6.1215\times10^{-26}} = 1.63\times10^{30}\,Photon/s$

(12)

$F = \frac{2P_w}{C} = \frac{2\times80\times1000}{3\times10^8} = 5.33\times10^{-4}\,N$

☜ القوة المؤثرة صغيرة جدا وهذا معناه أن الكتلة لا تتحرك

☜ إذا سقط الشعاع الضوئي على إلكترون حر يتم قذفه بعيدا نظرا لصغر حجمه وكتلته.

(13)

$P_w = h\upsilon\varphi_L \Rightarrow \therefore \varphi_L = \frac{P_w}{h\upsilon} = \frac{P_w.\lambda}{hC}$

$\phi_L = \frac{P_w.\lambda}{hC}$

$= \frac{1\times10^6\times694.3\times10^{-9}}{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8} = 3.49\times10^{24}\,photon/s$

$N = \phi_L\times t = 3.49\times10^{24}\times10\times10^{-9}$

$N = 3.493\times10^{16}\,photon$

(14)

a- مقدار النقص في طاقة الفوتون = مقدار الزيادة في طاقة حركة الالكترون .

$\Delta E = E_{فوتون} - KE_{الكترون}$

$\Delta E = (6.62\times10^5 - 5\times10^5)\times1.6\times10^{-19}$

$\Delta E = 2.592\times10^{-14}\,J$

-b

$m = \frac{E}{C^2} = \frac{2.592\times10^{-14}}{(3\times10^8)^2} = 2.88\times10^{-31}\,Kg$

(15)

-a

$E = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{6000\times10^{-10}} = 3.3\times10^{-19}\,J$

$KE = \frac{1}{2}mv^2$

$KE = \frac{1}{2}\times9.1\times10^{-31}\times(3.8\times10^5)^2 = 6.57\times10^{-20}\,J$

$E_{مشتت} = E_{فوتون} - KE_{الكترون}$

$E = 3.3\times10^{-19} - 6.57\times10^{-20} = 2.64\times10^{-19}\,J$

- b

$\lambda = \frac{hC}{E} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{2.64\times10^{-19}} = 7.528\times10^{-7}\,m$

$\lambda = 7.528\times10^{-7}\times10^{10} = 7528.4\,\mathring{A}$

(16)

$\lambda_{نيوترون} = \frac{h}{mV} = \frac{6.625\times10^{-34}}{1.7\times10^{-27}\times3.3\times10^5} = 1.18\times10^{-12}\,m$

(17)

$P_L = mv = 9.1\times10^{-31}\times4\times10^6$

$P_L = 3.64\times10^{-24}\,Kg\,m/s$

$\lambda_{الكترون} = \frac{h}{P_L} = \frac{6.625\times10^{-34}}{3.64\times10^{-24}} = 1.8\times10^{-10}\,m = 1.8\,\mathring{A}$

(18)

$\lambda_{الجسم} = \frac{h}{mV} = \frac{6.625\times10^{-34}}{80\times10^{-3}\times20} = 4.1\times10^{-34}\,m$

$\lambda_{الكترون} = \frac{h}{mV} = \frac{6.625\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times20} = 3.6\times10^{-5}\,m$

(19)

$P_L = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}}{72\times10^{-9}} = 9.2\times10^{-27}\,Kgm/s$

$v = \frac{P_L}{m} = \frac{9.2\times10^{-27}}{9.1\times10^{-31}} = 10109.8\,m/s$

(20)

$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \therefore \frac{2.42\times10^{-4}}{\lambda_2} = \frac{C}{0.1C}$

$\lambda_2 = 2.42\times10^{-3}\,m$

(21)

$\because \lambda \alpha \frac{1}{mv}$

$\frac{\lambda_e}{\lambda_p} = \frac{m_2V_2}{m_1V_1} = \frac{1.6\times10^{-28}\times V}{9.1\times10^{-31}\times3V} = \frac{58.6}{1}$

(22)

$\lambda = \frac{h}{mV} \Rightarrow \therefore m = \frac{h}{\lambda v}$

$\therefore \frac{m_1}{m_2} = \frac{\lambda_2 v_2}{\lambda_1 v_1} = \frac{1\times10}{25\times3} = \frac{2}{15}$

(23)

$\because \lambda = \frac{h}{mv} \Rightarrow \therefore v = \frac{h}{m\lambda}$

$v = \frac{6.625\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times1\times10^{-10}} = 7.28\times10^6\,m/s$

(24) أ-

$\because eV = \frac{1}{2} mv^2$

$\therefore 1.6\times10^{-19} \times 4000 = \frac{1}{2} \times 9.1\times10^{-31} \times v^2$

$v^2 = 37.5\times10^{6}\ m/s$

ب -

$\lambda_{الكترون} = \frac{h}{mV} = \frac{6.625\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times37.5\times10^{6}} = 1.9\times10^{-11} m$

$\lambda_{الكترون} = 0.19 \mathring{A}$

ج -

$P_L = mv = 9.1\times10^{-31}\times37.5\times10^{6} =$

$P_L = 3.41\times10^{-23}\ Kg\ m/s$

---

(25)

$KE = eV = 1.6\times10^{-19} \times 1000 = 1.6\times10^{-16} J$

$V = \sqrt{\frac{2KE}{m_p}} = \sqrt{\frac{2\times1.6\times10^{-16}}{9.1\times10^{-31}}} = 4.38\times10^{5} m/s$

(26)

$\therefore \lambda = 1\times10^{-9} m$

$\because V = \frac{h}{m\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times1\times10^{-9}} = 728\times10^{3} m/s$

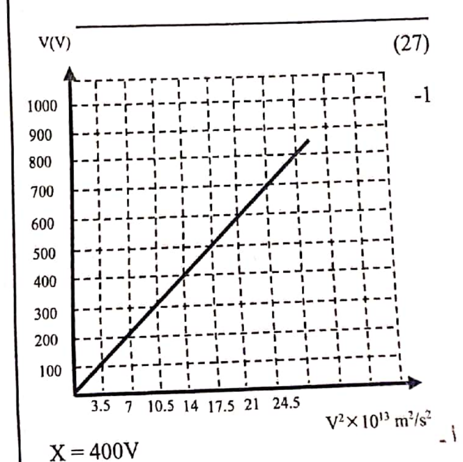
$\because eV = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow \therefore V = \frac{mV^2}{2e}$

$\therefore V = \frac{9.1\times10^{-31}\times(728\times10^{3})^2}{2\times1.6\times10^{-19}} = 1.51V$

---

(27)

-1



أ -

$X = 400V$

$Y = 21\times10^{13}\ m^2/s^2$

من الرسم عندما يكون الجهد = 700 فولت

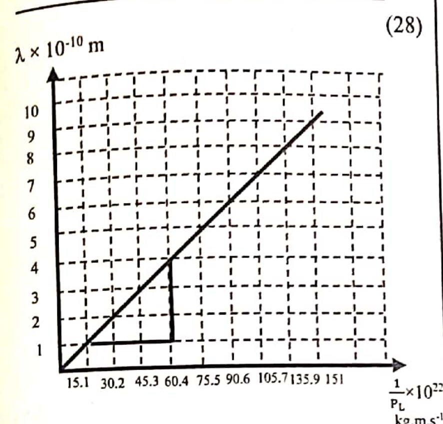
يقبله مربع السرعة = $24.5\times10^{13}\ m^2/s^2$

$\therefore v = 15.65\times10^{6}\ m/s$

$\lambda_{الكترون} = \frac{h}{mV} = \frac{6.625\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times15.65\times10^{6}} = 4.65\times10^{-11} m$

---

(28)



1- $slpoe = \frac{\Delta\lambda}{\Delta\frac{1}{P_L}} = \frac{(4-1)\times10^{-10}}{(60.4-15.1)\times10^{22}}$

$\therefore h = slpoe = 6.625\times10^{-34} J.s$

-عند الطول الموجي 6×10^{-10} m

2- $P_L = \frac{h}{\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}}{6\times10^{-10}} = 1.1\times10^{-24} Kgm/s$

إجابات الفصل السادس — فصل 6

1

(1)	ب	(2)	ج
(3)	د	(4)	ب
(5)	أ	(6)	أ
(7)	ب	(8)	ج
(9)	د	(10)	ب
(11)	ج	(12)	ب
(13)	ج	(14)	ج
(15)	أ	(16)	ب
(17)	ب	(18)	أ
(19)	ب	(20)	ب
(21)	ب	(22)	ب
(23)	ب	(24)	ج
(25)	ب	(26)	ج
(27)	ج	(28)	د
(29)	ب	(30)	ج
(31)	ج	(32)	ب
(33)	د	(34)	ب
(35)	د	(36)	ب
(37)	ب	(38)	أ
(39)	ج	(40)	د
(41)	أ	(42)	ب
(43)	ب	(44)	ج
(45)	أ	(46)	ب
(47)	ج	(48)	ب
(49)	أ	(50)	ج
(51)	د	(52)	ج
(53)	أ	(54)	ج
(55)	ب	(56)	د
(57)	ج	(58)	د
(59)	د	(60)	ج
(61)	أ	(62)	أ
(63)	أ	(64)	ج
(65)	ج	(66)	ج
(67)	ب	(68)	ب
(69)	أ	(70)	د

2

اجابات المسائل

(1) 1- المدار (n = 3)

-2 $\lambda = \frac{2\pi r}{n} = \frac{2\times22\times4.761\times10^{-10}}{7\times3}$

$= 9.975\times10^{-10}$ m

---

(2) نوجد الطول الموجي

$\lambda = \frac{h}{mV} = \frac{6.625\times10^{-34}}{9.1\times10^{-31}\times5.46\times10^{5}}$

$= 1.33\times10^{-9}$ m

$r = \frac{n\lambda}{2\pi} = \frac{4\times1.33\times10^{-9}}{2\pi} = 8.47\times10^{-10}$ m

---

(3) $r = \frac{n\lambda}{2\pi} = \frac{2\times9.9\times10^{-10}\times7}{2\times22}$

$r = 3.15\times10^{-10}$ m

---

(4) $2\pi r = n\lambda$

$r = \frac{n\lambda}{2\pi} = \frac{2\times6.644\times10^{-10}}{2\times3.14} = 21.16\times10^{-11}$ m

---

(5) $\Delta E = e.V \rightarrow e.V = E_\infty - E = 0 - (-13.6)$

$1.6\times10^{-19}\times V = 0 - (-13.6\times1.6\times10^{-19})$

$V = 13.6$ V

---

(6) $\Delta E = \frac{hC}{\lambda_1} - \frac{hC}{\lambda_2}$

$= 6.625\times10^{-34}\times3\times10^{8}\left(\frac{10^9}{267} - \frac{10^9}{299}\right)$

$= 7.97\times10^{-20}$ J

---

(7) أكبر طاقة

$\Delta E = E_\infty - E_1$

$= 0 - (-13.6) = 13.6$ eV

$\Delta E = 13.6\times1.6\times10^{-19} = 21.76\times10^{-19}$ J

أقل طاقة

$\Delta E = E_2 - E_1$

$= \frac{-13.6}{2^2} - (13.6) = 10.2$ eV

$\Delta E = 10.2\times1.6\times10^{-19} = 16.32\times10^{-19}\ J$

(8) أكبر طول موجي ينتج عن عودة الإلكترون من $n = 2$ إلى $n = 1$

$\Delta E = E_2 - E_1 = \frac{-13.6}{2^2} - \frac{-13.6}{1^2} = 10.3\ eV$

$\Delta E = \frac{hC}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{hC}{\Delta E} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{10.3\times1.6\times10^{-19}}$

$= 1.2178\times10^{-7}\ m = 1217.8\ A^\circ$

أقل طول موجي ينتج عن عودة الإلكترون من $n = \infty$ إلى $n = 1$

$\Delta E = E_\infty - E_1 = 0 - \frac{-13.6}{1^2} = 13.6\ eV$

$\Delta E = \frac{hC}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{hC}{\Delta E} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{13.6\times1.6\times10^{-19}}$

$= 9.1337\times10^{-6}\ m = 913\ A^\circ$

(9) $E_\infty - E_n = \frac{hC}{\lambda}$

$0 - E_n = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{8212\times10^{-10}} = 2.42\times10^{-19}$

$E_n = \frac{13.6}{n^2}$

$2.42\times10^{-19} = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{n^2}$

$n = 3$

المستوى الثالث إي مجموعة (باشن)

أكبر طول موجي $E_4 - E_3 = \frac{hC}{\lambda}$

$= \left(\frac{-13.6}{4^2} - \frac{-13.6}{3^2}\right) \times 1.6 \times 10^{-19} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{\lambda}$

$\lambda = 1.8789 \times 10^{-6}\ m = 18789\ A^\circ$

(10) $E_\infty - E_n = h.\upsilon$

$0 - E_n = 6.625\times10^{-34} \times 3.653 \times 10^{14}$

$E_n = -2.42\times10^{-19}$

$\frac{-13.6\times1.6\times10^{-19}}{n^2} = -2.42\times10^{-19} \rightarrow n = 3$

∴ مجموعة باشن وتقع في منطقة الأشعة تحت الحمراء.

(11) الضوء المرئي يظهر في متسلسلة بالمر.

$\lambda = \frac{hC}{\Delta E} = \frac{hC}{E_3 - E_2}$

$\lambda = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{\left(\frac{-13.6}{9} - \frac{-13.6}{4}\right)\times1.6\times10^{-19}}$

$\lambda = 6.576\times10^{-7}\ m$

(12) $\Delta E = E_3 - E_1$

$\Delta E = \left(\frac{-13.6}{9} - \frac{-13.6}{1}\right)\times1.6\times10^{-19}$

$\Delta E = 1.934\times10^{-18}\ J$

(13) $\because \Delta E = \frac{-13.6\times1.6\times10^{-19}}{n^2}$

$\therefore n^2 = \frac{13.6\times1.6\times10^{-19}}{\Delta E}$

$\therefore n^2 = \frac{-13.6\times1.6\times10^{-19}}{-1.51\times1.6\times10^{-19}}$

$\therefore n = 3$

(14) $\Delta E = E_4 - E_2$

$\Delta E = (-0.85 - (-3.4))\times1.6\times10^{-19}$

$\Delta E = 4.08\times10^{-19}\ J$

(15) $E_6 - E_2 = \frac{hC}{\lambda}$

$(-0.38\times 1.6 \times10^{-19}) - (-3.4\times 1.6\times10^{-19}) = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{\lambda}$

$\lambda = 4.11\times10^{-7}\ m = 4110\ A^\circ$

(16) $E_5 - E_1 = \frac{hC}{\lambda}$

$(-0.87\times10^{-19}) - (-21.67\times10^{-19}) = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{\lambda}$

$\lambda = 9.5\times10^{-8}\ m$

2- أقل تردد في سلسلة براكت $(n = 5 \rightarrow n = 4)$

$E_5 - E_4 = hv \rightarrow$

$v = \frac{-0.87\times10^{-19} - (-1.36\times10^{-19})}{6.625\times10^{-34}}$

$= 7.396 \times 10^{13}\ J$

(17) 1- الفوتون (أ) أعلى تردد..

2- الفوتون (أ) في منطقة بالمر , الفوتون (ب) في منطقة ليمان

3- $E_4 - E_2 = \frac{hC}{\lambda}$

$\left(\frac{-13.6}{4^2} - \frac{-13.6}{2^2}\right)\times1.6\times10^{-19} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{\lambda}$

$\lambda = 4.8713\times10^{-7}\ m$

4- لحساب كتلة الفوتون (ب)

$h.v = E_2 - E_1 = \left(\frac{-13.6}{2^2} - \frac{-13.6}{1^2}\right) = 10.2\ e.V$

$m = \frac{hv}{c^2} = \frac{10.2\times1.6\times10^{-19}}{(3\times10^8)^2} = 1.813\times10^{-35}\ kg$

(18) أولا : $E_n = \frac{-13.6}{n^2}$, الخط في نطاق الضوء المرئي (متسلسله بالمر)

∴ الالكترون انتقل الى المستوى $n = 2$

$E_2 = \frac{-13.6}{n^2}\ ev = \frac{-13.6}{2^2} = 3.4\ ev$

$= 3.4 \times 1.6 \times 10^{-19} = -5.44\times 10^{-19}\ J$

ثانياً : $\Delta E = E_n - E_2$

$\frac{hC}{\lambda} = E_n - (-5.44\times 10^{-19})$

$E_n = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{434.1\times10^{-9}} - 5.44\times 10^{-19}$

$= -8.6156 \times 10^{-20}$

$E_n = \frac{-13.6\times1.6\times10^{-19}}{n^2}$

$n^2 = \frac{-13.6\times1.6\times10^{-19}}{-8.6156\times10^{-20}} = 25.25 \Rightarrow n = 5$

(19) الطاقة المفقودة من الإلكترون = الطاقة المنبعثة من ذرة الهيدروجين

$\Delta E = \frac{hC}{\lambda} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{1.216\times10^{-7}} = 1.634\times10^{-18}\ J$

$KE_{\text{بعد التصادم}} = 20\times1.6\times10^{-19} - 1.634\times10^{-18}$

$= 1.566\times10^{-18}\ J$

$KE = \frac{1}{2}mv^2$

$v = \sqrt{\frac{2KE}{m}} = \sqrt{\frac{2\times1.566\times10^{-18}}{9.1\times10^{-31}}}$

$v = 1.855\times10^6\ m$

(20) 1- أقل طول موجي

$\lambda_{min} = \frac{hC}{eV} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{1.6\times10^{-19}\times40\times10^3}$

$= 3.1\times10^{-11}\ m$

-2 $I = \frac{Q}{t} = \frac{Ne}{t}$

$N = \frac{It}{e} = \frac{5\times10^{-3}\times1}{1.6\times10^{-19}} = 3.1\times10^{16}\ electrons$

(21) $\lambda_{min} = \frac{hC}{eV} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{1.6\times10^{-19}\times50000}$

$= 2.48\times10^{-11}\ m$

(22) $h.v = eV$

$v = \frac{e.V}{h} = \frac{1.6\times10^{-19}\times25\times10^3}{6.625\times10^{-34}}$

$v = 6\times10^{18}\ Hz$

طاقة الفوتون

$E = h.v = 6.625\times10^{-34}\times6\times10^{18} = 4\times10^{-15}\ J$

(23) 1- طاقة الإلكترون

$kE = e.V$

$= 1.6\times10^{-19} \times 20\times10^3 = 3.2\times10^{-15}\ J$

-2 $kE = \frac{1}{2}mv^2$

$v = \sqrt{\frac{2kE}{m}} = \sqrt{\frac{2\times3.2\times10^{-15}}{9.1\times10^{-31}}} = 8.38\times10^7\ m/s$

-3 $\lambda = \frac{h.C}{E} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{3.2\times10^{-15}}$

$= 6.2\times10^{11}\ m = 0.62A^\circ$

-4 $N = \frac{Q}{e} = \frac{It}{e} = \frac{10\times10^{-3}\times1}{1.6\times10^{-19}} = 6.25\times10^{16}$ elect,

(24) بالنسبة للإشعاع المستمر أكبر طول موجي ($\lambda = 0.10\ nm$) , واقل طول موجي ($\lambda_o = 0.03\ nm$)

بالنسبة للإشعاع الخطى (المميز) :

($\lambda_\beta = 0.06\ nm$) , ($\lambda_\alpha = 0.07\ nm$)

1- أكبر تردد يقابل أقل طول موجي $v_0 = \frac{c}{\lambda_0}$

$= \frac{3\times10^8}{0.03\times10^{-9}} = 10^{19}\ Hz$

2- فرق الجهد الذي تعمل به الأنبوبة :

$E_{\text{أكبر طاقة}} = eV$

$V = \frac{hv_0}{e}$

$V = \frac{6.625\times10^{-34}\times10^{19}}{1.6\times10^{-19}} = 4.14\times10^4\ V$

3- بالنسبة للإشعاع المميز :

طاقة K_β أكبر من طاقة K_α , (لأن $\lambda_\alpha > \lambda_\beta$)

4- فرق الطاقة المفقودة عند انبعاث $K\alpha$

$\Delta E = \frac{hC}{\lambda_\alpha} = \frac{6.625\times10^{-34}\times3\times10^8}{0.07\times10^{-9}}$

$= 2.84 \times 10^{-15}$

إجابات الفصل السابع — الفصل 7

1

(1)	أ	(2)	د
(3)	أ	(4)	ب
(5)	ب	(6)	ب
(7)	د	(8)	أ
(9)	د	(10)	ج
(11)	ج	(12)	ب
(13)	ب	(14)	أ
(15)	أ	(16)	ج
(17)	ج	(18)	ج
(19)	ب	(20)	ب
(21)	أ	(22)	ب
(23)	ب	(24)	د
(25)	ج	(26)	ج
(27)	أ	(28)	ب
(29)	ب	(30)	ب
(31)	أ	(32)	أ
(33)	أ	(34)	ب
(35)	د	(36)	أ
(37)	ب	(38)	ج
(39)	ج	(40)	ج
(41)	أ	(42)	أ
(43)	ب	(44)	د
(45)	ج	(46)	ج
(47)	د	(48)	ج
(49)	د	(50)	أ
(51)	ج	(52)	أ
(53)	ب	(54)	د
(55)	ج	(56)	ب
(57)	أ	(58)	ب
(59)	أ	(60)	ج
(61)	ب	(62)	ب
(63)	ب	(64)	أ
(65)	ب	(66)	ج
(67)	ب	(68)	د
(69)	١ ب، ٢ أ، ٣ ج، ٤ د	(70)	١ د، ٢ ب، ٣ أ، ٤ ب

إجابات الفصل الثامن — الدرس 1

1

(1)	أ	(2)	ج
(3)	ج	(4)	ج
(5)	ب	(6)	ب
(7)	ب	(8)	ب
(9)	ج	(10)	ج
(11)	ج	(12)	ب
(13)	ج	(14)	ج
(15)	ب	(16)	د
(17)	ب	(18)	ب
(19)	أ	(20)	د
(21)	د	(22)	ج
(23)	ب	(24)	ب
(25)	ج	(26)	ج
(27)	ج	(28)	ب
(29)	أ	(30)	ب
(31)	أ	(32)	د
(33)	د	(34)	ب
(35)	أ	(36)	ب
(37)	د	(38)	د
(39)	د	(40)	أ
(41)	ب	(42)	د

2

(1)

1) $n = N_D^+ = 10^{12} cm^{-3}$

2) $P = \frac{n_i^2}{N_D^+} = \frac{(1.5\times10^{10})^2}{10^{12}} = 2.25\times10^{8} cm^{-3}$

3) ∵ (n > P) ∴ البللورة n-type

4) لكي يعود السيليكون نقيا مرة أخرى يضاف فجوات من الألومنيوم تركيزها = تركيز الإلكترونات الحرة

$N_A^- = N_D^+ = 10^{12} cm^{-3}$

(2)

1- تركيز الإلكترونات

$n = \frac{n_i^2}{p} = \frac{(10^{10})^2}{10^{12}} = 10^{8} Cm^{-3}$

2- تركيز الفجوات

$P = N_A^- = 10^{12} Cm^{-3}$

3- الشوائب المضافة ذرات البورون ثلاثية التكافؤ
∴ البللورة من النوع الموجب (p - type)

4- ليعود السليكون نقيا مرة أخرى يضاف الفسفور تركيزه يساوي تركيز البورون

$n = 10^{12} Cm^{-3}$

(3)

$n = \frac{n_i^2}{N_A}$

$n_i = \sqrt{n N_A}$

$= \sqrt{10^{11}\times10^{11}} = 1\times10^{11} Cm^{-3}$

(4)

1) $n = N_D^+ = 4\times10^{12} cm^{-3}$

2) $P = \frac{n_i^2}{N_D^+} = \frac{(4\times10^{10})^2}{4\times10^{12}} = 4\times10^{8} cm^{-3}$

3) ∵ (n > P) ∴ البللورة n-type

(5)

1) $n = N_D^+ = 10^{14} cm^{-3}$

2) $P = \frac{n_i^2}{N_D^+} = \frac{(3\times10^{13})^2}{10^{14}} = 9\times10^{12} cm^{-3}$

3) ∵ (n > P) ∴ البللورة n-type

(6)

- في حالة نهاية الربع الاول (+10V)

التوصيل أمامي: $I = \frac{V}{R} = \frac{10}{20} = 0.5A$

- في حالة نهاية الربع الثاني (0V) :

$I = 0$

- في حالة نهاية الربع الثالث (-10V)

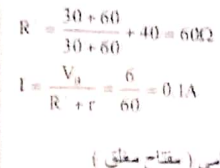
التوصيل عكسي $I = 0$

- في حالة نهاية الربع الرابع (0V) :

$I = 0$

(7)

في الشكل (1)



$$R = \frac{30 \times 60}{30 + 60} + 40 = 60\Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{6}{60} = 0.1A$$

في الشكل (2)

الوصلة اليمني توصيل امامي (مفتاح مغلق)

الوصلة اليسرى توصيل عكسي (مفتاح مفتوح)

$$R = 60 + 40 = 100\Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{6}{100} = 0.06A$$

(8)

a) في حالة $V_a > V_b$ تكون الوصلة توصيل امامي :
وبالتالي تكون مفتاح مغلق

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{1}{4}$$

$$R = 4\Omega$$

$$R_t = 4 + 6 = 10\Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{5}{10 + 0} = 0.5A$$

$$V_{مجموعة} = IR = 0.5 \times 4 = 2V$$

$$I = \frac{V_{مجموعة}}{R} = \frac{2}{10} = 0.2A$$

b) في حالة $V_a < V_b$ تكون الوصلة توصيل امامي :
وبالتالي تكون مفتاح مغلق

$$R' = \frac{10 \times 20}{10 + 20} = 6.66\Omega$$

$$R_t = 6.66 + 6 = 12.66\Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{5}{12.66 + 0} = 0.394A$$

$$\therefore I \approx 0.4A$$

$$V_{مجموعة} = IR = 0.4 \times 6.66 = 2.6V$$

$$I = \frac{V_{مجموعة}}{R} = \frac{2.66}{10} = 0.26A$$

(9)

$$N_D^+ = \frac{n_i^2}{P} = \frac{(10^{12})^2}{10^{10}} = 10^{14}\,cm^{-3}$$

(10)

$$slope = \frac{\Delta n}{\Delta \frac{1}{N_A}} = \frac{(5-2)\times 10^6}{0.05 - 0.02}$$

$$\therefore n.N_A = 1 \times 10^8$$

$$\therefore n.N_A = n_i^2$$

$$1 \times 10^8 = n_i^2$$

$$n_i = \sqrt{1 \times 10^8} = 10^4\,cm^{-3}$$

إجابات الفصل الثامن - الدرس 2

1

(1)	ج	(2)	أ
(3)	أ	(4)	أ
(5)	ج	(6)	ج
(7)	أ	(8)	ج
(9)	د	(10)	ج
(11)	د	(12)	ج
(13)	د	(14)	ب
(15)	ج	(16)	ج
(17)	ب	(18)	أ
(19)	ج	(20)	ج
(21)	أ	(22)	أ
(23)	ب	(24)	ب
(25)	ب	(26)	ج
(27)	ج	(28)	ج
(29)	أ	(30)	د
(31)	ب	(32)	ج
(33)	ب	(34)	

2

(1)

❶ $I_E = I_C + I_B$

$\Rightarrow \therefore I_C = I_E - I_B = 700 - 7 = 693mA$

❷ $\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{693 \times 10^{-3}}{700 \times 10^{-3}} = 0.99$

❸ $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} = \frac{0.99}{1 - 0.99} = 99$

(2)

1) $\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e}$

$50 = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} \Rightarrow \therefore \alpha_e = 0.98$

2) $\beta_e = \frac{I_C}{I_B} \Rightarrow \therefore I_B = \frac{I_C}{\beta_e} = \frac{20 \times 10^{-6}}{50} = 4 \times 10^{-7} A$

3) $I_E = I_C + I_B = 20 \times 10^{-6} + 4 \times 10^{-7} = 2.04 \times 10^{-5} A$

(3)

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} \Rightarrow \therefore 98 = \frac{I_C}{100 \times 10^{-6}}$

$I_C = 98 \times 10^{-4} A$

$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e}$

$98 = \frac{\alpha_e}{1 - \alpha_e} \Rightarrow \therefore \alpha_e = 0.9898$

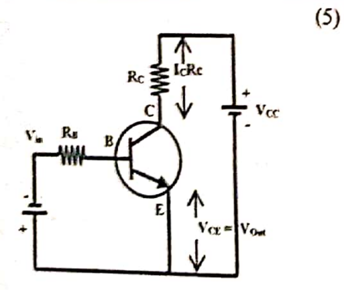
(4)

$I_E = I_C + I_B = 2 \times 10^{-3} + 0.1 \times 10^{-3} = 2.1 \times 10^{-3} A$

$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{2 \times 10^{-3}}{2.1 \times 10^{-3}} = 0.95$

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.1 \times 10^{-3}} = 20$

(5)



$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C \Rightarrow \therefore 1.5 = 0.5 + 2 \times R_C$

$\Rightarrow \therefore R_C = 0.5\Omega$

(6)

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C \Rightarrow \therefore 5 = 0.2 + I_C \times 5000$

$\Rightarrow \therefore I_C = 9.6 \times 10^{-4} A$

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} \Rightarrow \therefore 30 = \frac{9.6\times10^{-4}}{I_B} \Rightarrow I_B = 3.2\times10^{-5}A$

$\beta_e = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} \Rightarrow 30 = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e} \Rightarrow \therefore \alpha_e = 0.9677$

(7)

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C \Rightarrow \therefore 1.5 = 0.5 + I_C \times 500$
$\Rightarrow \therefore I_C = 0.002A$

(8)

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C \Rightarrow \therefore 10 = 0.2 + I_C \times 98$
$\Rightarrow \therefore I_C = 0.1A$

(9)

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C \Rightarrow \therefore 5 = 0.2 + I_C \times 4000$
$\Rightarrow \therefore I_C = 1.2\times10^{-3} A$

$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} \Rightarrow \therefore \beta_e = \frac{1.2\times10^{-3}}{12\times10^{-6}} \Rightarrow \therefore \beta_e = 100$

(a (10)

الكود × النظام الثنائي	1 × 2^0	0 × 2^1	0 × 2^2	0 × 2^3	1 × 2^4
الناتج	16 + 0 + 0 + 0 + 1 17 =				

(b

الكود × النظام الثنائي	0 × 2^0	0 × 2^1	1 × 2^2	0 × 2^3	1 × 2^4
الناتج	16 + 0 + 4 + 0 + 0 20 =				

(c

الكود × النظام الثنائي	1 × 2^0	1 × 2^1	0 × 2^2	0 × 2^3	1 × 2^4	0 × 2^5	1 × 2^6
الناتج	64 + 0 + 16 + 0 + 0 + 2 + 1 83 =						

(d ، (e اجب بنفسك ....؟

نصائح مهمة جداً خلي بالك منها.

(١) كل ما بتفكر فيه باستمرار ستحصل عليه يعني فبلاش تقعد تقول الفيزياء عقدتي وصعبة ومرعوب منها .. الخ.

(٢) الفيزياء كويسة انت ال بتشكلها على حسب اعتقادك مش على حسب فهمك ليها لأنك هتقدر تفهمها كويس لو تجنبت الكلام ده وبدأت تذاكرها وانت مهيأ نفسك كويس ليها.

(٣) الفيزياء مش بعبع سيبك من ترويج الاعلام ليها، الفيزياء مادة ممتعة بس لو انت عاوزها ممتعة

(٤) لو بتذاكر كويس مع استاذك وبتجيب درجات وحشة متقلقش يمكن بيمرنك على الصعب متزعلش الأهم اتعلم من اخطائك

(٥) طلبة كتير كانت بتجيب دايما اقل من الدرجة النهائية مع استاذها وكان ده مخوفها رغم انها بتذاكر ومع ذلك جابت الدرجة النهائية في اخر السنة.

(٦) متنساش (ومن يتق الله يجعل له مخرجا ويرزقه من حيث لا يحتسب)

(٧) اختار الاوقات ال بيبقى فيها اعلى تركيز عندك وذاكر الثقيل في الفيزياء بدري، مثلا ذاكرها اول ما تصحى

(٨) الفيزياء عاوزة فهم ثم فهم ثم فهم ثم حفظ وحل كتير.

(٩) الفيزياء جميلة متقلقش والله.

(١٠) هتعرف كلامي ده كويس بعد الامتحان.

(١١) كل واحد بيذاكر أوعدك هتجيب ان شاء الله الدرجة النهائية ولو بتسمع كلامي.

(١٢) نصيحة ابدا وما تستسلمش وفقكم الله ورعاكم وسدد خطاكم على طريق الحق.

نسألكم الدعاء

المؤلفون

أحمد النجار – عيد الرفاعي